WERFT · REEDEREI HAFEN

HERAUSGEBER FÜR SCHIFFAHRTS-TECHNIK UND SCHRIFTWALTER: DR.-ING. E. FOERSTER, HAMBURG

HERAUSGEBER FÜR DIE HAFENAUSRÜSTUNG UND UMSCHLAGSTECHNIK: BAUDIR. DR.-ING. A. BOLLE, HAMBURG

ORGAN DER GESELLSCHAFT DER FREUNDE UND FOERDERER DER HAMBURGISCHEN SCHIFFBAU-VERSUCHSANSTALT E. V.
FACHBLATT DER SCHIFFBAUTECHNISCHEN GESELLSCHAFT FÜR DAS VERSUCHSWESEN UND DIE MESSTECHNIK IN DER SCHIFFAHRT
FACHBLATT DER HAFENBAUTECHNISCHEN GESELLSCHAFT E.V., HAMBURG. – ALLE DREI IM ARBEITSKREISE „SCHIFFAHRTSTECHNIK"
DES NS.-BUNDES DEUTSCHER TECHNIK UND IN DEN ZENTRALVEREINEN FÜR DEUTSCHE SEE- UND DEUTSCHE BINNENSCHIFFAHRT
ORGAN DES DEUTSCHEN HANDELSSCHIFF-NORMENAUSSCHUSSES - H. N. A.

SPRINGER-VERLAG IN BERLIN W 9

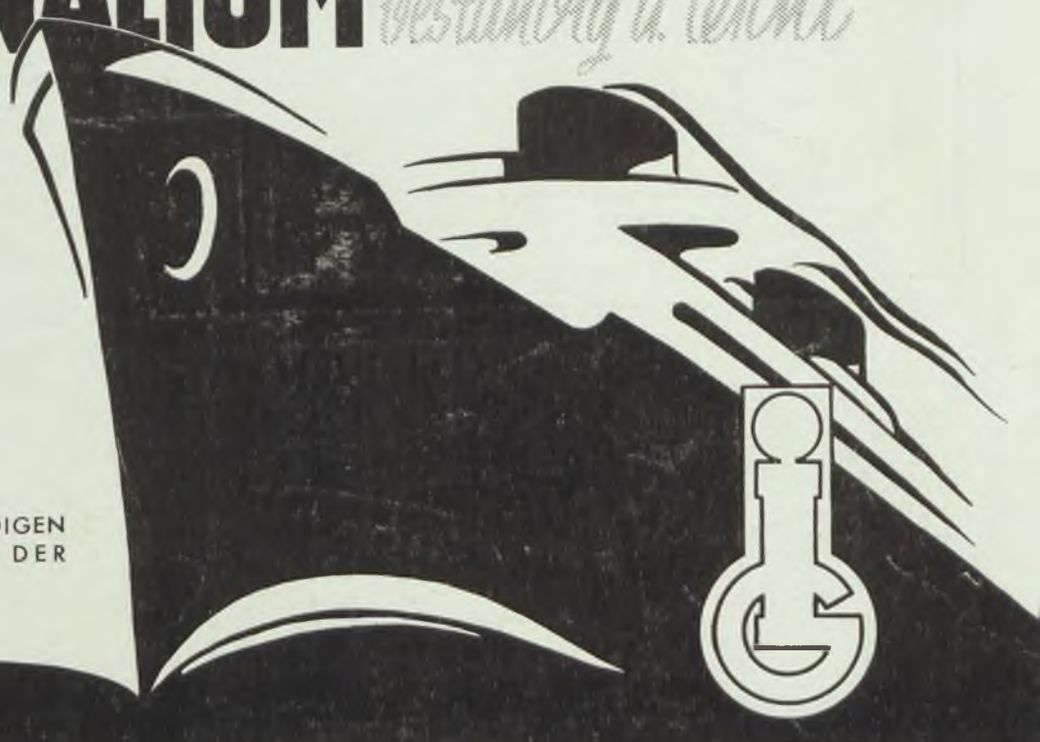
23. JAHRGANG **1. APRIL 1942** **HEFT 7**

Vervielfältigung verboten

UNIWERSYTETU GDAŃSKIEGO – BIBLIOTEKA

Ztschr
Zeitschriftenliste
Signatur
29. APR 1942

HYDRONALIUM beständig u. leicht



DIE HOCHKORROSIONSBESTÄNDIGEN ALUMINIUMLEGIERUNGEN DER

I·G·FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT • BITTERFELD

F9

Sparen meine Herren

durch Rationalisierung Ihrer Nahtransporte mit Schildkröte-Hubwagen u.-Staplern. Sie vermeiden Verluste u. Unfälle, schonen Menschen und Material und beschleunigen die Transporte

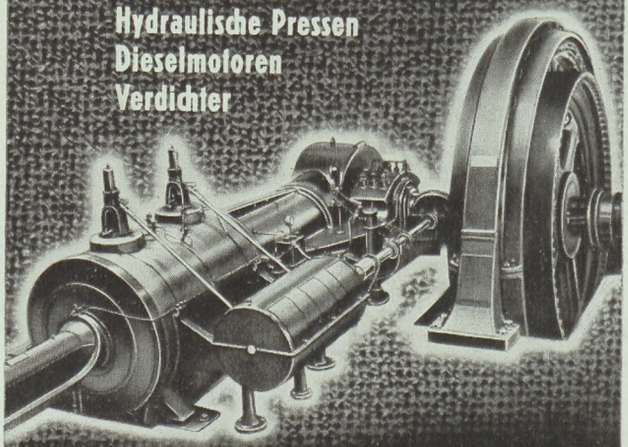
Für alle Anforderungen finden Sie das Passende in unseren Katalogen

EWAG

ERNST WAGNER · APPARATEBAU
REUTLINGEN – WÜRTTEMBERG

WUMAG

Dampfmaschinen
Dampfturbinen
Hydraulische Pressen
Dieselmotoren
Verdichter



Dampfmaschinen für ortsfeste und Schiffszwecke. Leistungen bei Kupplung mit Abdampfturbine bis zu 7000 PSe. Hochdruck-Dampfmaschinen

„Görlitzer Dampfmaschinen" seit bald 100 Jahren.

WAGGON- UND MASCHINENBAU
AKTIENGESELLSCHAFT · GÖRLITZ
ABT. MASCHINENBAU GEGRÜNDET 1853

INGENIEURBÜRO REPARATURWERKSTATT

WILLY OSTERMANN

Lieferung und Einbau von elektrischen Anlagen jeder Art

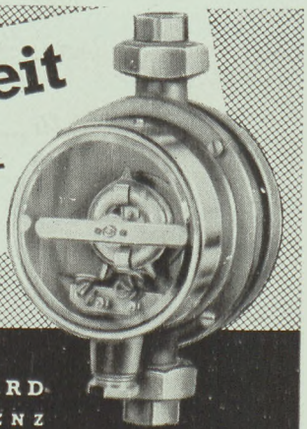
Lieferant der Kriegs- und Handelsmarine

Hamburg 11

Rödingsmarkt 32

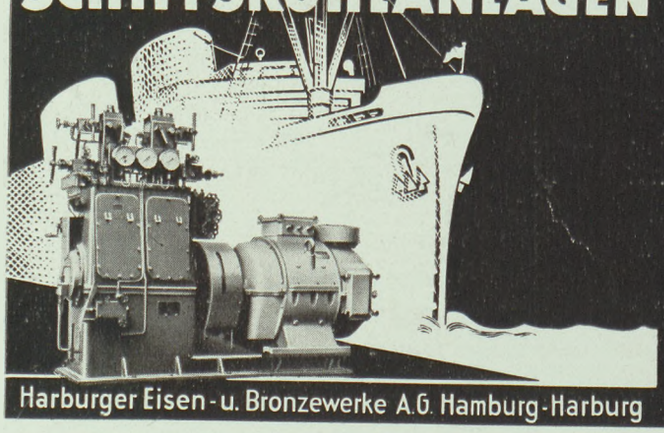
Fernruf: 36 25 53 Nachtruf: 55 67 66

Sicherheit durch Strömungs-Anzeiger



Näheres durch
JOHANNES ERHARD
HEIDENHEIM-BRENZ

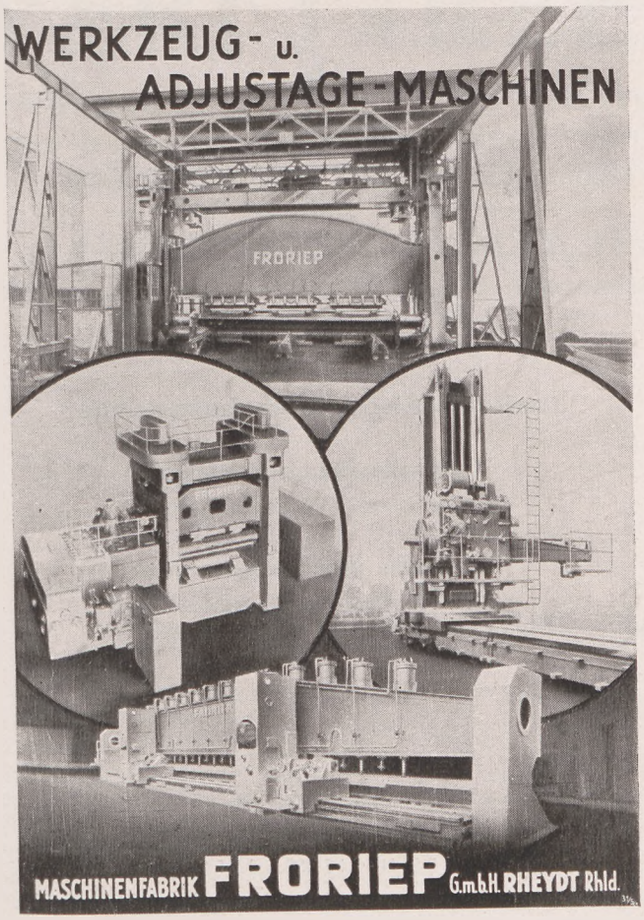
SCHIFFSKÜHLANLAGEN



Harburger Eisen-u. Bronzewerke A.G. Hamburg-Harburg

nach dem CO_2- und NH_3-System für Motor- und Dampfantrieb, zur Kühlung von Proviant- und Laderäumen, FISCHGEFRIER-ANLAGEN für jede Leistung, in bewährt erstklassiger Ausführung

WERKZEUG- u.
ADJUSTAGE-MASCHINEN



MASCHINENFABRIK FRORIEP G.m.b.H. RHEYDT Rhld.

B & V

Blohm & Voss
Hamburg

Schiffswerft
Maschinenfabrik
Flugzeugbau

B

BERGMANN

NAME u. ZEICHEN
HABEN WELTRUF

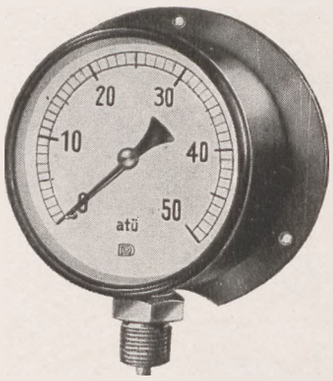
BERGMANN-ELEKTRICITÄTS-WERKE A.G.
BERLIN-WILHELMSRUH

FAG

KUGELFISCHER
GEORG SCHÄFER & CO.
SCHWEINFURT • GEGRÜNDET • 1883

DRD

liefert für den Schiffbau:



Manometer,
Manometerhähne
Manometer-Ventile
Zeiger-Thermometer
Profil-Meßgeräte
Indikatoren,
Indikator-Ventile
Reduzierventile

DREYER, ROSENKRANZ-DROOP
AKT.-GES. HANNOVER

Armaturen-, Meßgeräte- und Wassermesserfabrik

SIEMENS

ELEKTRISCHE AUSRÜSTUNGEN

für Schiffe jeder Art und Größe

Diesel- und turboelektrische Schraubenantriebe

Stromversorgungsanlagen
Umformer · Schaltanlagen

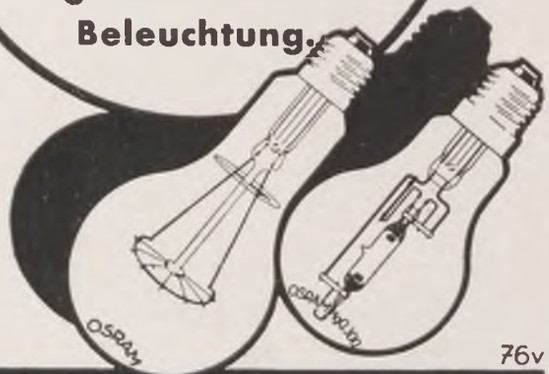
Antriebe und Steuerungen
Rudermaschinen und Hilfsmaschinen für Gleichstrom und Drehstrom

Vollständige Schiffsinstallationen

Scheinwerfer

SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AG
BERLIN-SIEMENSSTADT KS 6414

Vorzügliche Sehbedingungen
ergibt die Mischlicht-Beleuchtung. Osram-Quecksilber-Dampflampen und Osram-Nitra-Lampen in einer Leuchte vereint, geben **tageslichtähnliche Beleuchtung.**



76v

OSRAM

S W A S SALGE & GE Co

L - E - S
Lentz-Einheits-Schiffsmaschine

S - D - S
Salge-Dreifach-Expansionsmaschine

S - H - S
Salge-Hochdruck-Schiffsmaschine

sämtlich mit Ventilsteuerung
die wirtschaftlichen, bewährten

Einheits-Schiffsdampfmaschinen

Willy Salge & Co.

Technische Gesellschaft, Berlin W 62

WERFT • REEDEREI • HAFEN

23. Jahrgang — 1. April 1942 — Heft 7

HERAUSGEBER: DR.-ING. E. FOERSTER für das Gesamtgebiet der Schiffahrtstechnik UND BAUDIREKTOR DR.-ING. A. BOLLE für Hafenausrüstung und Umschlagstechnik

SCHRIFTWALTER: DR.-ING. E. FOERSTER, HAMBURG 36, NEUERWALL 32.

Zum Wiederaufbau der deutschen Handelsflotte.

Die Fachgruppe Reeder sandte uns die hier nachstehend wiedergegebene gemeinsame Kundgebung der deutschen Reedereien und Werften. Wir übernehmen diese aufschlußreichen programmatischen Ausführungen trotz ihrer gleichzeitigen und teils schon früheren Wiedergabe an anderen Stellen, um deren Verbreitung, als einer maßgeblichen Äußerung der für den künftigen Aufbau der deutschen Handelsflotte verantwortlich arbeitenden Körperschaften, auf jeden Fall auch in den hierfür beruflich an erster Stelle zuständigen Kreisen der schiffahrtstechnischen Fachwelt sicherzustellen. *Schriftleitung.*

Das Problem.

In dem Augenblick, in dem der Güteraustausch über See über den ganzen Erdball oder wenigstens in Teilen der Welt wieder möglich sein wird, wird die deutsche Handelsflotte vor neuen großen Aufgaben stehen. Trotz autarkischer Bestrebungen in manchen Teilen der Welt werden die auf der einen Seite vorhandenen Waren-Stauungen und der an anderen Stellen entstandene Bedarf eine schnelle Wiederaufnahme des Güteraustausches fördern.

Um die immer noch durch die Nachwirkungen des Versailler Diktats geschwächte deutsche Handelsflotte auf einen für die Erfüllung der Anforderungen des deutschen Überseehandels genügenden Stand zu bringen, war in den Jahren vor dem Kriege ein planmäßiger Ausbau der deutschen Handelsflotte aus eigenen Mitteln in die Wege geleitet worden. Diese Arbeiten sind durch den Ausbruch des Krieges zunächst verlangsamt worden. Statt der Vergrößerung der Flotte hat der Krieg auch der deutschen Handelsflotte neue Ausfälle gebracht. Die deutschen Schiffswerften werden daher nach dem Kriege Aufgaben zu lösen haben, die alles Bisherige übertreffen werden. Diese Beanspruchung wird überdies in eine Zeit fallen, in der alle Teile der deutschen Wirtschaft durch die bei der Neuordnung Europas auf allen Gebieten entstehenden Aufgaben aufs höchste angespannt sein werden. Alle Teile der zukünftigen Friedensarbeit werden daher unter der Forderung stehen, ihre Aufgaben mit möglichst geringen materiellen Mitteln und einem Geringstaufwand an personellen Kräften zu lösen. Die deutschen Werften werden in einer Zeit, die die höchsten Anstrengungen verlangen wird, keineswegs mit einem ungehemmten Zustrom von Baustoffen und Arbeitskräften rechnen können, sondern beides wird durch eine mehr oder weniger vollständige Planwirtschaft nach der Dringlichkeit des jeweiligen Bedarfs gesteuert werden.

Verschiedene Ansichten über die zweckmäßigste Form des Wiederaufbaus.

Kein Wunder daher, daß die Frage, wie der Wiederaufbau und die Vergrößerung der Handelsflotte am besten durchzuführen ist, die Fachleute und die Öffentlichkeit wiederholt beschäftigt hat. Zwar sind schon bisher fast alle deutschen Reedereien bemüht gewesen, für ihre oft zahlreichen Dienste und Fahrtgebiete möglichst wenige verschiedene Schiffstypen zu entwickeln und von den bewährten Typen möglichst große Anzahlen zu bauen. Aber ein voller Erfolg mußte diesen Maßnahmen wegen der nur geringen Baumöglichkeit der deutschen Werften für die deutschen Reedereien vor dem Kriege und wegen der vielen kleinen Reedereibetriebe versagt bleiben, so daß, wie ein Blick in die Neubaulisten des Germanischen Lloyd zeigt, die Zahl der verschiedenen Konstruktionen auf den deutschen Werften unverhältnismäßig groß war.

Von seiten der Technik ist daher wiederholt auf die Notwendigkeit hingewiesen worden, die Zahl der Schiffstypen durch eine über den Rahmen der Einzelreedereien hinausgehende Typenbildung noch weiter zu beschränken. Diesen Überlegungen wurden von einigen Reedereien mehrfach ernste Bedenken entgegengestellt, in denen zum Ausdruck kam, daß durch eine weitergehende Typisierung der Schiffe die bewährte Grundlage der bisherigen Baupolitik, nämlich die individuelle Anpassung jedes Schiffes an die Fahrtbedingungen und das Beförderungsgut, gefährdet werden könnte.

Auch die über die Schiffahrtspolitik des Auslandes in den letzten Jahren bekannt gewordenen Maßnahmen haben auf die Meinungsbildung in Deutschland Einfluß ausgeübt, so vor allem das schon vor Ausbruch des Krieges in Angriff genommene große Bauprogramm der USA., die durch den Ausgang des Krieges 1914—18 unerwartet und überraschend in den Besitz der zweitgrößten Handelsflotte der Welt gelangt waren. Die für Kriegstransporte bestimmten Notschiffe der USA. standen nach Kriegsende in großer Zahl für Friedensaufgaben zur Verfügung, und dieser Schiffsraum wurde noch durch einen Teil der enteigneten deutschen Handelsflotte weiter vergrößert. In den darauf folgenden 15 Jahren haben die USA. daraufhin fast nichts für die Erneuerung ihres Flottenbestandes getan. Um diesem Mangel zu begegnen und zugleich für einen schon damals von den USA. ins Auge gefaßten Kriegsfall über eine genügende Anzahl von Hilfs- und Troßschiffen für die Kriegsmarine zu verfügen, war in einem 1936 erlassenen Gesetz über die Handelsmarine (Merchant Marine Act) bestimmt, daß eine Maritime Commission die Lage der Schiffahrt der USA. studieren und geeignete Vorschläge zu ihrem Wiederaufbau (vom Präsidenten Roosevelt als „rebirth" bezeichnet) machen sollte. Als technisches Ziel war der Kommission die Aufgabe gestellt, verschiedene Schiffstypen zu entwerfen, die, billig in der Herstellung, billig in der Indiensthaltung und zur Erleichterung des Mannschaftswechsels einheitlich gebaut, an Geschwindigkeit, Wirtschaftlichkeit, Leistungsfähigkeit und Sicherheit den Schiffen anderer Nationen mindestens ebenbürtig und zugleich für die Zwecke der eigenen Kriegsmarine geeignet sein sollten. Alle für den Bau dieser amerikanischen Typschiffe wesentlichen technischen Unterlagen sind von der Kommission veröffentlicht worden. In der Kommission haben die besten amerikanischen Fachleute (und alle europäischen Erfahrungen) mitgewirkt. Die Entwürfe sind nach der Ausarbeitung im Rahmen der Kommission zunächst der Fachwelt zur Kritik vorgelegt und erst nach einer hierauf vorgenommenen erneuten Bearbeitung durch die Kommission endgültig zur Ausführung bestimmt worden.

Aber auch die auf vielen Gebieten in Deutschland betriebenen Vereinheitlichungs- und Rationalisierungsbestrebungen haben auf die Erörterungen über das, was für den Seeschiffbau nützlich und notwendig ist, eingewirkt. So vor allem die parallele Aufgabe in der

deutschen Binnenschiffahrt, in der man sich in rechtzeitiger Erkenntnis der Möglichkeiten, die die Zusammenfassung und Neuordnung des europäischen Wasserstraßennetzes ergeben, auf eine Anzahl von Typschiffen geeinigt hat, deren Konstruktion unter Ausnutzung aller bis heute bekannten Forschungsergebnisse bis in alle Einzelheiten hinein bereits durchgearbeitet ist.

Entsprechende Lösungen für die deutsche Seeschiffahrt zu finden, wird dadurch wesentlich erschwert, daß die Seeschiffahrt niemals in auch nur annähernd ähnlicher Weise, wie dies für vorwiegend binnenländisch oder europäisch ausgerichtete Industriezweige gilt, mit einem über längere Zeit gleichbleibenden Wirkungsfeld rechnen kann. Vielmehr ist die Seeschiffahrt dem Wettbewerb aller Völker ausgesetzt und kann durch die Maßnahmen der eigenen Staatsführung vor den Auswirkungen wechselnder Konjunkturlagen auf dem Weltmarkt nur in beschränktem Umfange geschützt werden. Daß die deutsche Seeschiffahrt trotzdem und trotz der bewußten Gegnerschaft, die ihr nach dem Kriege 1914—18 an vielen Stellen und nicht nur mit rein kaufmännischen Mitteln entgegengestellt wurde, wieder eine geachtete Stellung erringen konnte, dankt sie neben dem Können ihrer Führung vor allem der vorzüglichen technischen Durchbildung der Schiffe, für die ja als leitender Gesichtspunkt galt, daß das technisch vollendete Schiff immer die sicherste Gewähr für Wirtschaftlichkeit bietet, und daß zur technischen Vollendung die bestmögliche Anpassung des Ganzen wie aller Einzelteile an die jeweiligen Fahrtbedingungen gehört.

Ein Reeder-Werften-Beschluß.

Nachdem bereits mehrfach von den an diesen Fragen in erster Linie interessierten Stellen, nämlich den Reedern und Werften, versucht worden war, hier zu einer einheitlichen Willensbildung zu gelangen, ist in einer erneuten Besprechung, die am 22. September v. Js. stattgefunden hat, nunmehr eine grundsätzliche und positive Einigung über das erforderliche Vorgehen erreicht worden.

Erleichtert worden ist diese Einigung dadurch, daß man sich zuerst zu einer einheitlichen Begriffsklärung entschlossen hat. Die bisher vielfach auseinandergegangenen Ansichten hatten ihren Grund nämlich nicht so sehr in tatsächlichen Meinungsunterschieden, sondern mehr darin, daß jeder unter den Worten: Typisierung, Standardisierung usw. etwas Verschiedenes verstand.

Man hat nunmehr unterschieden zwischen:

1. Typschiffen und
2. Einheitsschiffen.

Unter Typschiffen sollen hochwertige Konstruktionen verstanden werden, die den Höchststand der Technik in sich vereinigen und auf Grund einer Zusammenarbeit zwischen Reedern und Werften entstanden sind. Zu dieser Gruppe würden etwa auch die hochwertigen amerikanischen Schiffe der C 1- bis C 4-Typen gehören.

Unter Einheitsschiffen sollen dagegen Notbauten verstanden werden, die, in allen Teilen so einfach wie möglich gehalten, nur dem Zweck dienen, einen möglichst schnell verfügbaren Schiffsraum zu liefern, wie dies etwa für die im Laufe dieses Krieges von England in Amerika bestellten Neubauten gilt.

In großen Zügen könnten für die Organisation des Neubaus der Handelsflotte folgende Möglichkeiten ins Auge gefaßt werden:

1. Serienbau der Reedereien,
2. Serienbau der Werften,
3. Bau von Typen, die durch ein Zusammenarbeiten von Werften und Reedereien entstanden sind, und
4. Bau von Einheitsschiffen.

Bei den Verhandlungen ist ausführlich erörtert worden, ob der Bau von Einheitsschiffen (Notschiffen) für Deutschland notwendig ist und irgendwelche Vorteile verspricht. Von Werftseite ist festgestellt worden, daß rein zeitlich beim Bau von Einheitsschiffen keine wesentlichen Gewinne gegenüber dem Bau von Typschiffen zu erwarten sind, sondern daß bei genügender Vorbereitung, d. h. bei Vorhandensein ausgearbeiteter Konstruktionspläne und rechtzeitiger Materiallieferung der Bau bewährter Typenschiffe in derselben Zeit zu bewerkstelligen sein wird wie der Bau von Einheitsschiffen, da in Deutschland gegenwärtig und in Zukunft kaum eine Möglichkeit besteht, Firmen des Brückenbaus und der übrigen Eisenindustrie in größerem Umfange zur Vorbereitung von Bauteilen von Einheitsschiffen heranzuziehen.

Infolgedessen hat man sich auf folgende Richtlinien für den Wiederaufbau einer vergrößerten deutschen Handelsflotte geeinigt:

1. Grundsatz muß sein, Schiffe zu bauen, die — wie bisher — den Anforderungen der Fahrtgebiete und Ladungsarten bestmöglichst entsprechen, d. h. die in jedem Fahrtgebiet gegenüber den besten Schiffen anderer Nationen wettbewerbsfähig sind.
2. Infolgedessen kommt hierfür der Bau von Einheitsschiffen im Sinne von Notstandsbauten nicht in Betracht. Wenn der Bau von Schiffen solcher Art für kriegswirtschaftliche Aufgaben während des Krieges geplant werden muß, ist fallweise zu prüfen, ob es bei der auch für den Bau dieser Schiffe erforderlichen Anlaufzeit nicht ratsamer ist, möglichst in der Praxis schon bewährte Typschiffe zu bauen, deren Pläne vorhanden oder doch schon weit durchgearbeitet sind.
3. Für den Wiederaufbau der Handelsflotte muß eine Typisierung im Rahmen des unter 1. Gesagten weitestmöglich angestrebt und durchgeführt werden. Nur durch eine vertretbare Beschränkung in der Zahl der Typen kann die unter 1. aufgestellte Forderung erfüllt und gleichzeitig die Leistungsmöglichkeit der europäischen Werftindustrie ausgenutzt werden. Für diese Ausnutzung ist es entscheidend, daß Schiffe desselben Typs nur auf einer oder jedenfalls nur auf möglichst wenigen Werften gebaut werden.

   Durch eine Weiterführung der bisher schon geleisteten Normungsarbeit in der Richtung auf eine umfassende Normalisierung der wichtigsten Bauelemente sollen die bisher von einzelnen Stellen gesammelten Bauerfahrungen zum besten aller künftigen Neubauten eingesetzt werden.
4. Die technische Durchführung dieser Arbeiten wird einem Arbeitsausschuß übertragen, dessen Mitglieder von der Fachgruppe Reeder und von der Fachgruppe Schiffbau bestimmt werden unter Beteiligung der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt und des Germanischen Lloyd. Der Ausschuß kann von sich aus weitere ihm geeignet erscheinende Persönlichkeiten für die Gesamtarbeiten oder zu Einzeluntersuchungen heranziehen.

Auswirkung und Tragweite dieser Beschlüsse.

Diese aus eigenem Entschluß in Erkenntnis der Verantwortung, die die Beteiligten für die Zukunft der deutschen Handelsflotte tragen, gefaßten Beschlüsse sind zwar nur ein Anfang, sie ermöglichen nunmehr aber eine den vorliegenden Tatsachen gerecht werdende und alle Beteiligten befriedigende Lösung. Zwar ist es heute noch völlig unmöglich, Angaben darüber zu machen, welche Zahl von Schiffen von den zu entwickelnden verschiedenen Typen einmal gebaut werden sollen, aber wie diese Schiffe für die einzelnen verschiedenen Aufgaben und Fahrtgebiete technisch am zweckmäßigsten aussehen, das kann schon jetzt in sorgfältigen Untersuchungen festgelegt werden. Das in Aussicht genommene Arbeitsprogramm umfaßt zunächst die deutsche Großschiffahrt. Es sollen aber auch Sonderschiffe und Trampschiffe in die Typisierung einbezogen werden. Für jede begründete besondere Forderung soll eine bestgeeignete Konstruktion entwickelt werden. Durch die Zusammenarbeit der besten Fachleute auf jedem Gebiet und den Erfahrungsaustausch zwischen Reedereien und Werften einerseits, wie auch zwischen den Reedern untereinander und den Werften untereinander ist eine Möglichkeit geschaffen, die bisherige technische Gesamtleistung noch wesentlich weiter zu steigern, so daß das Ziel, jedes einzelne deutsche Schiff, das in Zukunft gebaut wird, zum hochwertigsten dessen zu machen, was mit den heutigen Mitteln erreichbar ist, verwirklicht werden kann. Wo eine Zusammenlegung verschiedener Schiffe zu einem einheitlichen Schiffstyp unmöglich ist, wird die Anwendung gleicher Bauelemente zu einer Leistungserhöhung der Konstruktion und zu einer Steigerung der Wirtschaftlichkeit beitragen, indem die Lagerhaltung verringert und ein Austausch der Besatzungen erleichtert wird. Unter diesen Bauelementen sind Untersuchungen über die Formgebung und die Antriebsverhältnisse des in der Weltschiffahrt besonders verbreiteten 9000 t-Frachtschiffes durch planmäßige Versuche in der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt bereits weitgehend gefördert. Aber auch alle übrigen Bauelemente des Schiffes, wie die Eisenkonstruktion, die Decksbeläge, die Isolierung, die gesamte Ausrüstung, und nicht zuletzt die Antriebs- und alle Hilfsmaschinen sollen in Erweiterung der Arbeiten der bestehenden Normenausschüsse eingehend durchgearbeitet werden. Damit gewinnt die in diesen Beschlüssen eingeleitete Arbeit eine weit über den engeren Kreis der Reeder und Werften hinausgehende Bedeutung für eine große Zahl binnenländischer Industriezweige, die unmittelbar oder mittelbar mit dem Schiffbau verbunden sind.

Arbeitstagung des niederrheinischen Bezirksverbandes des Vereins Deutscher Ingenieure im NSBDT.

Der Niederrheinische Bezirksverband des Vereins Deutscher Ingenieure hat am 14. März in Düsseldorf im Rittersaal der Tonhalle zusammen mit der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Betriebsingenieure des VDI, Arbeitskreis Düsseldorf, eine Arbeitstagung veranstaltet, deren Einladungen auch von der Schiffbautechnischen Gesellschaft, der Hafenbautechnischen Gesellschaft und der Gesellschaft der Freunde der Hamburgischen Schiffbauversuchsanstalt mit unterzeichnet waren. Die Teilnehmerschaft setzte sich aus etwa 400 Fachleuten des Schiffbaues, der Schiffahrt und der dafür arbeitenden Industrien zusammen, wobei außer den im Bereiche des VDI-Bezirksverbandes ansässigen Mitgliedern auch die anderen genannten Vereinigungen mit ihren bezirksanwesenden Mitgliedern in größerer Zahl vertreten waren. Zweck dieser aus dem Mitgliederkreis des VDI angeregten Veranstaltung war, den Teilnehmern einen Überblick über Vorgänge in der Entwicklungsarbeit der deutschen Schifffahrtstechnik zu geben. Deshalb konnten die Darbietungen das Gesamtgebiet umfassen, wobei das Seeschiffmäßige in den Vordergrund gestellt wurde.

Die Veranstaltung war auf die Dauer eines Sonnabendvormittag beschränkt, während besonderen Interessenten am Werkzeugmaschinenbau nachmittags noch Gelegenheit zur Besichtigung der Werksanlagen und Werkzeugmaschinen der Maschinenfabrik Schieß in deren Düsseldorfer und Reisholzer Niederlassung gegeben war.

Die Berichterstattung über diese Veranstaltung in „Werft-Reederei-Hafen" wurde umfang- und terminmäßig unter Zustimmung des VDI als dem veranstaltenden Verein festgelegt.

Die Tagung wurde durch den Vorsitzenden des Niederrheinischen Bezirksverbandes des VDI, Wehrwirtschaftsführer Direktor Dr. Berndt, gleichzeitig NSBDT-Gaufachwalter, eröffnet. Herr Dr. Berndt begrüßte* zunächst die Erschienenen und stellte mit besonderer Freude fest, daß zahlreiche Herren in hervorragenden Stellungen der Industrie der Einladung gefolgt seien. Die Beziehungen der Industrie und Wirtschaft des Rheinlandes zum Schiffbau und zur Seeschiffahrt sind vielfältig. Der Rhein als Großschifffahrtsweg und bedeutendster Träger des überseeischen Ein- und Ausfuhrverkehrs des größten deutschen Industriegebietes stellt selbst die wichtigste Verbindung zu den Schaffensgebieten von Schiffbau und Schiffahrt her. Daher sind alle Fragen, die in dieser Veranstaltung behandelt werden, von jeher größtem Interesse begegnet. Herr Dr. Berndt sprach den Vortragenden des Tages seinen besonderen Dank dafür aus, daß sie sich, ungeachtet ihrer starken beruflichen Inanspruchnahme, für die Veranstaltung zur Verfügung gestellt haben. — Besonderen Dank sprach der Vorsitzende Herrn Dr. Foerster aus, der als langjähriges VDI-Mitglied mit seinen großen Erfahrungen und Verbindungen bei der Gestaltung des Programmes und den Vorbereitungen für die Tagung tatkräftig mitgewirkt hat. Auch seien die thematische Abstimmung der Vorträge und die Anregungen zu gewissen Ergänzungen und Erweiterungen der Vorträge sein besonderes Verdienst. Die Veranstalter sind ferner der Firma Schieß dafür verbunden, daß sie die Besichtigung zweier ihrer Werke trotz der damit verbundenen Umstände ermöglicht hat.

„Wie immer" fuhr Dr. Berndt fort, „wenn sich Männer der Technik aus irgendeinem Anlaß zu gemeinsamer Arbeit zusammenfinden, wird des Führers gedacht. Er, der unser ganzes Vertrauen besitzt und der die Bedeutung der Technik voll anerkannte und ihren Zusammenschluß verfügte, rechnet heute mehr denn je auf die Mitwirkung der gesamten Technik, die geschlossen in diesem Entscheidungskampf zum restlosen Einsatz für das Vaterland gebracht werden muß. Auch die heutige Tagung soll diesem Zwecke dienen und ein Ausdruck unseres Versprechens an den Führer sein, unser Möglichstes zur Erzielung des endgültigen Sieges beizutragen." — Hieran schloß sich die Führerehrung.

Der Vorsitzende erteilte dann dem ersten Referenten, Dr.-Ing. E. Foerster, das Wort zu seinem Vortrage über das Thema

„Schiffbautechnische Gegenwartsfragen".

Der Vortragende hat aus dem schiffbautechnischen Gebiet elf „Bedarfsgruppen von besonderer Bedeutung für die weitere Entwicklungsarbeit" ausgewählt und diese Themata im Rahmen der gegebenen Zeit abgewandelt.

1. Schiffsformgestaltung für eine noch vollendetere Zusammenarbeit mit den Antriebsorganen und für bestes Seeverhalten. Neue Verbesserungen der Antriebsorgane in Verbindung hiermit.
2. Noch wirksamerer Schutz des Stahlmaterials der Außenhaut gegen Rosten und Bewuchs sowie gegen die Zerstörung innerer Schottwände durch Rosten bzw. durch chemische Angriffe von Ladungen und Brennstoffen.
3. Technische Weiterentwicklung und zweckmäßige Ausdehnung des Bereiches der Schweißtechnik.
4. Fortschreitende Erkenntnisforschung bezüglich der Schiffsfestigkeit.
5. Weiteres Studium der Stabilität, besonders im Gebiet der Schwingungs-Erscheinungen. Schaffung noch besserer Methoden und Mittel für die Behandlung der Stabilität im Bordbetrieb.
6. Vergrößerte Sicherheit der Frachtschiffe nach Verletzung eines Raumes ohne Beeinträchtigung der Wirtschaftlichkeit des Ladebetriebes durch zu kurze Räume.
7. Erhöhte Feuersicherheit großer Fahrgastschiffe.
8. Grundreform der Schiffsvermessung für künftig gerechte und technisch einwandfreie Bestimmung der abgabenpflichtigen Tonnage.
9. Weiterführung der Normung. Gelenkte Typisierung im See- und Binnenschiffbau.
10. Abklärung der Werkstoffragen im Sinne technisch und wirtschaftlich geeignetster Verwendung verbesserter und neuer Werkstoffgruppen von Dauerbedeutung (Sonderstähle, Plattierungen, Leichtmetall, Kunststoffe und kein Eisenbeton).
11. Abklärung der Schnelldampferfrage im nordatlantischen Verkehr unter Berücksichtigung der Entwicklung hochseefähiger Flugboote, — neben großen hochleistungsfähigen Fahrgastschiffstypen von guter Fahrtleistung und größter Wirtschaftlichkeit.

Die zu diesen elf Gruppen gemachten Ausführungen des Referates sind zu einem Teil dem Leserkreis dieser Zeitschrift hinreichend bekannt, so daß sie hier nicht erneut vorgebracht zu werden brauchen, bzw. mit wenigen Stichworten abgetan werden können. Andrerseits sind in dem Bericht einige Erweiterungen, besonders im Bereiche der Ziffer 11, vorgenommen worden.

Zur Frage der Schiffsformen ist auf den starken Gegensatz der Vorschiffsgestaltung im Sinne des Wulstbugs und der keilförmigen Gestaltung hingewiesen und dabei erwähnt worden, daß Vergleichsversuche mit Seeschiffsmodellen (Wulstbug und Maierform) bei höchsten Geschwindigkeiten, d. h. zwischen 34 und 37 sm/Std., erwiesen haben, daß bei optimaler Ausgestaltung beider Vorschiffsformen in ruhigem Wasser praktisch gleiche Ergebnisse erzielt werden können, während im Seegang das reine Keilform-Modell mit spitzen Spantfüßen geringere Ausschläge der Stampfschwingungen und weniger Fahrteinbuße gegen die See zeigte, was auch dem Vergleich ausgeführter Schiffe mit geringeren Geschwindigkeiten gegenüber sogen. Normalformen nach den vieljährigen Betriebserfahrungen mit etwa 700 Maierform-Schiffen entspricht. Ein generelles Werturteil über den Wulstbug ist mit den Ausführungen des Vortragenden nicht verbunden worden, — es sei denn die Feststellung, daß der englische Schiffbau ihn niemals angewendet hat und, soweit bekannt, keines der neueren Schnelldampferprojekte ihn vorsieht.

Bezüglich der Antriebsorgane wurden die besonders versuchstechnisch geförderten Bestrebungen erörtert, Schiffskörper und Propeller unter Berücksichtigung der Wellenformationen ums Schiff zu einem vollendeten Zusammenwirken zu bringen und dem Propeller vor allem durch die Gestaltung des Hinterschiffs wirbelfreies Wasser zuzuführen. Die Verbesserungen durch die Kortdüse und durch den Voith-Schneider-Propeller wurden unter dem Hinweis auf die künftig zweckmäßigsten Verwendungsbereiche dieser beiden neuen Antriebsorgane berührt. Die Betriebserfahrungen mit über 1200 Kort-Düsen-Schiffen wurden dahin zusammengefaßt, daß das eigentliche und dankbarste Anwendungsgebiet der Kortdüse offenbar im hochbelasteten Schlepper-Propeller mit Schleppkraftverbesserungen von 20—25% (je nach der Güte der Schiffsform und der Propellerbelastung) zu erblicken und daß die Frage noch ungeklärt sei, inwieweit freifahrende seegehende Schiffe durch die Kortdüse günstig beeinflußt werden können. Die auf Grund von Modellversuchen erzielten Ergebnisse schwanken zwischen geringfügiger und 14 prozentiger Verbesserung[1]. Bezüglich des Voith-Schneider-Propellers wurde auf die bekannten einzigartigen Eigenschaften hingewiesen, die sich aus der Vereinigung des Antriebs mit dem Steuerorgan ergeben und eine auf keine andere Weise erreichbare Wendigkeit bzw. Drehfähigkeit auch im Stillstand und Querverschiebbarkeit des Zweipropeller-V.-S.-Schiffes, senkrecht zu seiner Längsachse, beziehen. Die Anwendungsgebiete haben neuerdings durch die erfolgreiche Einführung des VSP in den Schwimmkranbau eine vielbeachtete Erweiterung erhalten, da sie dessen Manövrierfähigkeit auf eine ganz neue Stufe der Vollkommenheit heben.

* Wiedergabe der Eröffnungsrede nach dem Worttext des Vorsitzers.

[1] S. a. WRH 1942, Heft 6: „Antriebsverbesserungen durch Düsen". Von Dipl.-Ing. L. Kort.

Zur Frage des Stahlmaterial-Schutzes gegen Korrosion durch Seewasser und Bewuchs wurden zunächst die in schiffahrtstechnischen Fachkreisen bekannten Bestrebungen gekennzeichnet, die eine besondere Förderung durch das Institut für Bewuchsforschung der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt in Cuxhaven erfahren. Hier wird u. a. mit Aufspritzung von metallischem Kupfer bzw. Zink und auch mit Quecksilber-Verbindungen gearbeitet, das erstere und letztere besonders gegen den Bewuchs. Letzteren betreffend, wurde eine bestimmte Gruppe von Ziffern genannt, die als beispielhaft anzusehen sind. Bei einer Bewuchsdichte von z. B. 40% wie lt. Abb. 1, welche einem Aufsatz des Leiters des genannten Instituts, Dr. Kühl, entnommen ist[1a], wurde festgestellt, daß die Fahrtverminderung durch einen derartigen Anwuchs bis zu 14%, d. h. bei einem 18-Knoten-Schiff 2½ Knoten betragen kann. Um eine derartige Beeinträchtigung einzuholen, würde es einer Verstärkung der Maschinenkraft um rund 50% nur wegen des Bewuchses bedürfen. In diesem Zusammenhang sind die Fragen der durch Walzschweißverfahren hergestellten Kupfer- bzw. Remanit-Plattierungen auf normalem Schiffbaustahl erörtert worden. Die Kupfer-Plattierung ist für die Außenhaut als weniger zweckmäßig anzusehen, weil sie wegen der mechanischen Beanspruchungen durch Grund- und sonstige Berührungen dem Verschleiß zu stark ausgesetzt ist, und außerdem Schwierigkeiten einer dichten Herstellung einer Kupferhaut so lange bestehen, als es noch überlappte Plattenstöße und -nähte gibt. Bei ganz- und zwar stumpfgeschweißter Außenhaut bestehen in dieser Hinsicht keine Schwierigkeiten. Eine unmittelbare Bedeutung haben deshalb Walzschweißplattierungen, auch mit Kupfer, im Innern der Schiffe dort, wo es sich um Vorrats- oder Ladungstanks mit glattgeschweißten Wänden handelt. Die Remanit-Plattierungen haben trotz ihres jetzt noch 15—20 fachen Preises gegenüber normalem Schiffbaustahl gleichwohl schon heute wirtschaftliche Aussichten im Schiffbau an besonderen, häufig Erneuerung benötigenden Stellen, wo sich Feuchtigkeit und Hitze vereinigen, wie auf der Doppelbodendecke unter Kesseln und Hilfsmaschinen, ferner dort, wo in Wirtschaftsräumen und Wirtschaftsdecks Fußbodenbeläge aufgebracht werden, die auf Grund ihrer eigenen Zusammensetzung das Stahlmaterial besonders wirksam und schnell angreifen. Dazu gehören auch gewisse Steinholzbeläge und in Zement gebettete Fliesen usw. Auch von der Entwicklung der Kunststofftechnik ist viel für den Oberflächenschutz von Stahlteilen zu erwarten. Es liegen hier schon gewisse Erfahrungen im Leichtwaggonbau mit Buna-ähnlichen, gut haftenden Überzügen auf dem Stahlmaterial vor.

Abb. 1. Muschelbewuchs von etwa 40% Dichte an der Außenhaut.

Ein kurzer Bericht wurde über den Stand und die Bestrebungen der Schweißtechnik gegeben, welche im mengenmäßigen Sinne heute schon eine bedeutende Rolle bei den Schiffseinbauten spielt, während die Hauptverbände größerer Schiffe fast durchweg noch genietet werden. Zu den Ausnahmen gehören eine Reihe von 18 500 t-Tankern bei der Sun Shipbuilding Corporation, wo (zuerst im Schiffbau) eine Riesenschweißmaschine aufgestellt wurde, die Nähte, Stöße und Längs- und Querspanten einzelner „Baublocks" des Schiffes fertig in der Werkstatt zusammenschweißt. Diese Elemente, bis zu je etwa 50 t Einzelgewicht, werden auf der Helling zusammengestellt, wo sie miteinander verschweißt werden. Der Mittelteil der 159 m langen Tanker ist auf 107 m Länge ganzgeschweißt. Abb. 2 veranschaulicht die Montage. Es werden stets Baublocks von 10,67 m Länge hintereinander aufgesetzt und miteinander verschweißt[2]. Viele Reedereien bevorzugen die Beibehaltung der Nietung im Schiffsboden bei der Verbindung der Außenhaut mit deren Platten- und Winkel-Versteifungen, weil bei Reparaturen von Boden-Havarien, die den größten Prozentsatz aller Reparaturen bilden, das Losnehmen der zu ersetzenden Teile durch Herausschlagen der Nieten leichter und schneller vor sich geht als bei verschweißten Teilen. Die heute erreichbaren Ersparnisse durch Anwendung der Schweißtechnik im Schiffbau würden bei einem Schiff von der Größe der „Europa" etwa 2000 t betragen.

Bezüglich der Schiffsfestigkeit wurde in dem Vortrage nach einigen elementaren Angaben über die schiffbaulichen Annäherungsmethoden der noch auf statischer Basis durchgeführten Berechnungen darauf hingewiesen, daß der große Bedarf der Forschung künftig noch mehr als bisher in Richtung der Messungen am fahrenden Schiff liegt. Einer der Hauptanreger und Entwickler auf diesem Gebiete ist der Hamburger Forscher Dr. Dahlmann, der, zuerst verkannt und bestritten, immer wieder auf diese Notwendigkeiten hingewiesen und geeignete Vorschläge sowie eigene Messungen am fahrenden Schiff auf mehreren Reisen gemacht hat. Diese Anregungen sind dann als richtungweisend anerkannt und auch von den früheren Gegnern dieser Forschungsmethode für die eigene Arbeit aufgenommen worden. Die Forschung ist gerade mit Bezug auf die Erkenntnis der Beanspruchungen, ihres Verlaufes und der Stellen und Beträge ihrer Maxima wegen der Kompliziertheit des Trägers als Ganzes mit seinen vielen Einbauten ganz besonders auf die empirische Methode angewiesen. Die Beanspruchungen im Seegang kann man hinsichtlich der auftretenden Kräfte als noch weitgehend ungeklärt bezeichnen. Durch die direkte Messung an einzelnen Verbandteilen der Hauptgurtungen usw. kann man absolute Beträge dort auftretender Spannungen messen. Markierungen, welche schon vor dem Einbau solcher Bauteile (z. B. an Platten von Scheergängen oder Stringern) vorgenommen sind, lassen nach dem Einbau auch die Vorspannungen erkennen, welche sich nach dem Stapellauf, bzw. nach der Fertigstellung des Schiffes eingestellt haben, und die im Rahmen der Gesamterkenntnis nicht vernachlässigt werden sollten (Dahlmann). Ein Seeschiff üblicher Formen steht z. B. im Leerzustand unter Zugspannung der Obergurtung. Bei gewissen Typen, wie z. B. Tankern mit der Maschinenanlage hinten, welche in Ballast fahren und aus Trimmgründen in vorderen Räumen Wasserfüllungen erhalten haben, können diese Zugspannungen, zumal beim Schiff auf dem Wellenberg, sehr große Beträge erreichen. Bei langen Flußschiffen mit schweren Maschinenanlagen mitschiffs werden im Leerstand Druckspannungen in der Obergurtung vorherrschen.

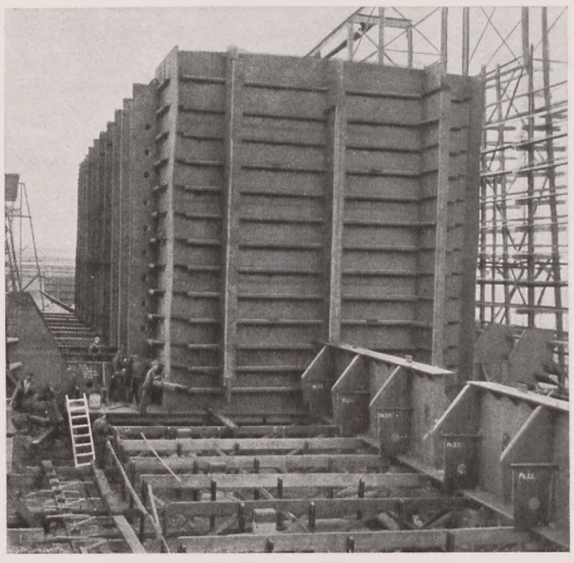


Abb. 2. Baublock eines ganzgeschweißten 18 500 t-Tankers.

Mit Bezug auf die Stabilitätsfrage wurde auf die praktische Bedeutung einer Verminderung der Rollschwingungen hingewiesen, weil das Rollen eine beträchtliche Fahrteinbuße des Schiffes auf dem Wege der Widerstandsvermehrung und der Verminderung des Propulsionsgütegrades herbeiführen kann — ganz abgesehen von der physiologischen Wirkung des Rollens auf die Fahrgäste. Die aktiven, durch Gebläse gesteuerten Schlingertanks[3]

[1a] S. Hydromechanische Probleme des Schiffsantriebs II. Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Kempf. Verlag von R. Oldenbourg, München und Berlin.

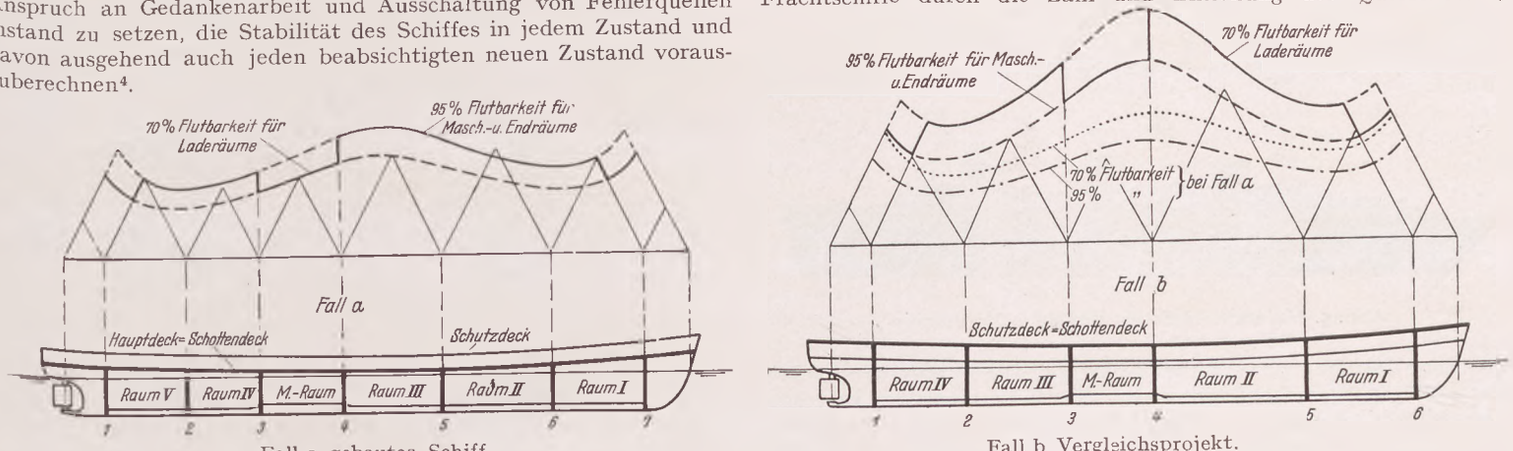
[2] S. a. WRH 1938, Heft 24: „Neues Schweißverfahren beim Bau großer Öltanker". Von Dipl.-Ing. R. Hentze.

[3] S. a. WRH 1937, Heft 16 u. 17: „Neuere Methoden zur Dämpfung der Schiffsbewegungen im Seegang." Von Dr. H. Hort. WRH 1941,

und vielleicht auch die Methode absichtlicher Verkleinerung der Anfangsstabilität durch Schaffung freier Wasseroberflächen in Bodentanks mit Ergebnis einer Verlängerung der Eigenschwingungsperiode infolge Entstabilisierung werden hier noch weitere Fortschritte erbringen.

Eine noch nicht befriedigend gelöste Frage von großer Bedeutung ist die Behandlung der Stabilität im Bordbetrieb. Die Bestrebungen gehen jetzt planmäßiger dahin, die Schiffsführung durch die Angabe möglichst einfacher Berechnungsmethoden unter geringstem Anspruch an Gedankenarbeit und Ausschaltung von Fehlerquellen instand zu setzen, die Stabilität des Schiffes in jedem Zustand und davon ausgehend auch jeden beabsichtigten neuen Zustand vorauszuberechnen[4].

Für Frachtschiffe besteht kein Zwang zu einer Schottensicherung. Die Abneigung der Schiffahrt gegen die Inkaufnahme kürzerer bzw. vermehrter Laderäume, zum Schaden des wirtschaftlichen Betriebes, ist so lange gerechtfertigt, als keine Möglichkeit besteht, ohne beträchtlich erhöhte Abgabenbasis die wasserdichten Schotten durch den Bereich der früher von der Abgabenpflicht befreiten Aufbautenräume bis ans oberste Wetterdeck hinaufzuführen. In Deutschland enthalten allerdings die neueren Vorschriften des Germanischen Lloyd schon die Empfehlung einer bestmöglichen Sicherung auch der Frachtschiffe durch die Zahl und Einteilung der Querschotten,



Fall a gebautes Schiff. Fall b Vergleichsprojekt.

Abb. 3. Wirkung der Hochlegung des Schottendecks auf die zulässige Raumlänge.

Zur Sicherheit der Frachtschiffe nach Leckwerden eines Raumes wurde dargelegt, daß die schiffahrttreibenden Nationen sich bekanntlich auf Vorschriften geeinigt haben, nach denen Schiffe mit über 12 Fahrgästen unter bestimmten Bedingungen der Flutbarkeit (70% für Laderäume, 95% für Endräume und Maschinenräume) schwimmfähig bleiben, wenn durch Rammen oder Bodenstoß mindestens ein Raum bzw. bei höherklassigen Schiffen mit größeren Fahrgastzahlen zwei oder mehrere Räume leck werden. Zu dem Kriterium der Flutbarkeit tritt der sogen. Abteilungsfaktor, hinzu, welcher im geringsten Falle = 1 ist, was bedeutet, daß jeder Raum die volle, der Flutbarkeit entsprechende Länge haben darf. Dieser Abteilungsfaktor kann dann je nach dem verlangten Sicherheitsgrad bis auf 0,25 abnehmen. Das letztere würde bedeuten, daß vier Räume vollaufen können, ohne daß die lecke Trimmlage gefährlich wird. Wird der Abteilungsfaktor z. B. zwischen 1

halten aber auch den entgegengesetzten Weg des Dispenses von der regulären Mindestzahl der zum Querverband dienenden Schotten für besondere Fälle noch offen. — Bei allen früheren Frachtschiffstypen mit zwei oder drei getrennten Aufbauten oder einem durchlaufenden Schutzdeck, wo die wasserdichten Querschotten nicht bis zum Aufbaudeck reichten, hätte die Forderung einer Schottensicherung im Sinne der Fahrgastvorschriften mindestens ein Querschott mehr bedingt. Ein früherer sogen. Volldecker mit Poop, Brücke und Back würde sogar für die Beibehaltung seines vollen Freibordtiefganges als Schottentiefgang im allgemeinen je eines Schottes mehr im Vor- und Hinterschiff bedurft haben. Die unerwünschte Verkürzung der Laderäume, die Vermehrung der Lukenzahl und des gesamten Ladegeschirrs wären eine schwer tragbare Zumutung für eine im Wettbewerb stehende Schiffahrt gewesen. Nachdem nun der Ausschluß der Aufbau- bzw. Schutzdecks aus der abgabenpflichtigen

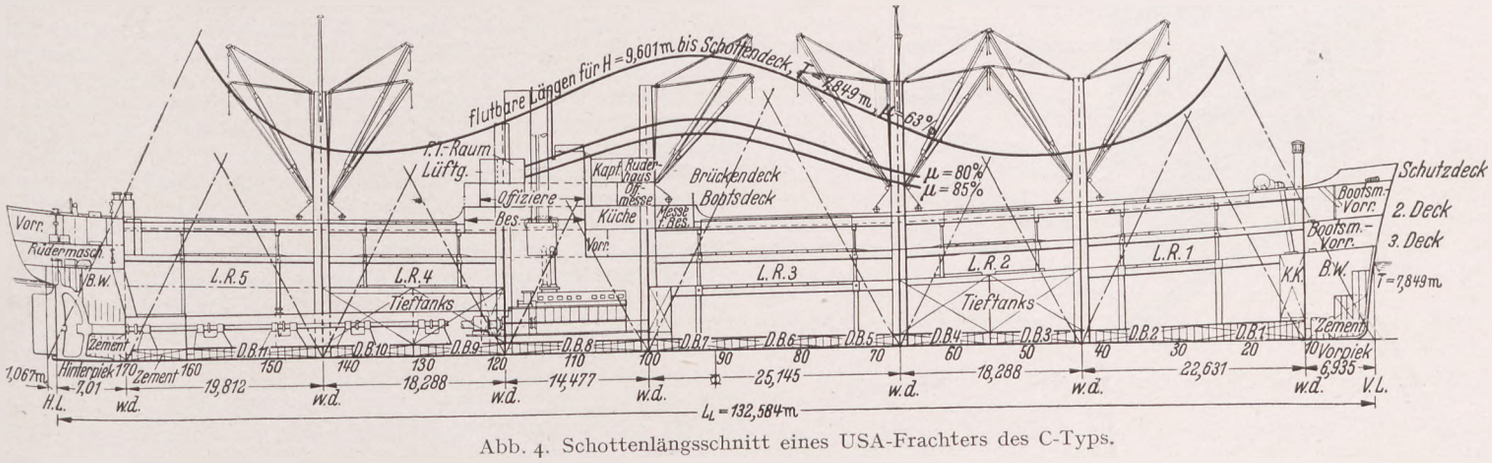


Abb. 4. Schottenlängsschnitt eines USA-Frachters des C-Typs.

und 0,5 angenommen, so kann man die Auswirkung dahin kennzeichnen, daß die Sicherheit gleichsam zwischen einem Ein- und einem Zweiraumschiff liegt, — ein an sich technisch unklarer Begriff, der aber z. B. die praktische Auswirkung hat, daß die lecke Trimmlage nach Verletzung eines Raumes relativ günstiger bleibt, als wenn die Schottenstellung nach dem Abteilungsfaktor 1 geregelt worden wäre, und daß bei einer Schottverletzung, also der Verletzung zweier zusammenliegender Räume, die Schwimmfähigkeit, — wenn auch nicht gerade bei 70% Flutbarkeit, so doch bei den meist erfahrenen Beladungs- und Tiefgangsverhältnissen, — erhalten bleibt.

Tonnage schon lange nicht mehr überall anerkannt wird, und die Abschaffung dieser Widersinnigkeit nur eine Frage der Zeit ist, wird der Weg frei für eine sicherere Ausgestaltung auch des Frachtschiffes ohne wirtschaftliche Beeinträchtigung. Der frühere Schutzdecker wird dabei zu einem einheitlichen Träger mit dem obersten Deck als Schottendeck und als Gurtung.

Die Abb. 3 zeigt den starken Unterschied der Sicherheit im Vergleich mit einem gebauten Schiff, wo das Hochführen der Schotten ohne weiteres ein schottengeschütztes Einraumschiff im Sinne der Fahrgast-Vorschriften mit in dem hier untersuchten Falle sogar noch einem Schott weniger gibt. Der Fall „b" enthält die die Schottenabstände bestimmenden Schottkurven für den gleichen Tiefgang wie „a", wobei die Schottenzahl des Falles „b" beim Hauptdeck als Schottendeck lange nicht für den gleichen Tiefgang ausreichen würde[5]. Das durch die Hochführung und Verstärkung der Schotten bedingte Mehr-

Heft 9: „Schlingern im Seegang unter dem Einfluß freibeweglicher Flüssigkeitsmassen im Schiff". (Vortrag Dr. Hort.)

[4] S. a. Jahrbuch der STG. 1920: „Bemerkungen zur Kritik von Stabilitätsberechnungsergebnissen". Von Dr.-Ing. C. Commentz. — WRH 1937, Heft 12: „Stabilitätsfrage und Nautiker", WRH 1939, Heft 20: „Zur Stabilitätsfrage". Von Dr. W. Dahlmann. — WRH 1922, Heft 21: „Schiffsführung und Stabilität". Von Dr.-Ing. E. Foerster. WRH 1942, Heft 3: „Stabilität im Bordbetrieb". Von Dipl.-Ing. E. Klindwort.

[5] Der Verfasser ist Herrn Dr.-Ing. G. Lehmann, Deutsche Werft, für die Ausrechnungen zu diesem Beispiel zu Dank verpflichtet.

gewicht von etwa 40 t wird durch den bei „b" zulässigen etwas größeren Freibord-Tiefgang im Sinne der Erhaltung der alten Tragfähigkeit ausgeglichen. Der große Unterschied durch das Hochführen der Schotten bis zum Wetterdeck versetzt alle so behandelten Frachtschiffstypen in einen vollständig veränderten Sicherheitsbereich.

Bei der unter der Leitung und nach den Konstruktionen der USA-Kriegsmarine seit einer Reihe von Jahren entstehenden amerikanischen Frachtschiff-Flotte ist auf diesem Wege vorgegangen worden. Aus der Reihe der nach amerikanischen Quellen in „Werft-Reederei-Hafen" hierüber erschienenen Auswertungen[6] sei hier ein Längsschnitt mit Schottkurven (Abb. 4) gezeigt, die auf einer Flutbarkeit von 63% des Rauminhalts beruhen und für das zweite Deck als Schottendeck gelten, während nach Zeichnungen und Texten die Schotten

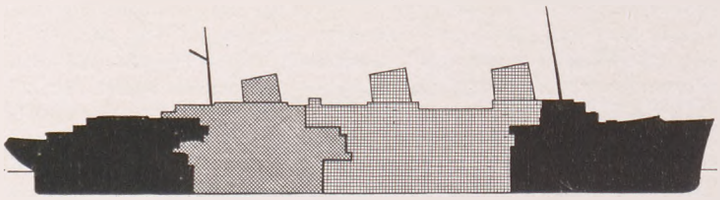


Abb. 5. Feuerschutz-Zonen auf der „Normandie".

alle bis an das Schutzdeck hochgeführt sind. Die Kurven entsprechen dem Falle „a" (die Ausführung aber dem Schottensystem bei „b"). Man sieht, daß die Schotteilung bei Hochführung bis zum Schutzdeck hier weit über das erforderliche Sicherheitsmaß hinausgeht und die amerikanischen Reeder gezwungen worden sind, relativ kurze Räume in Kauf zu nehmen.

Der am häufigsten verletzte Raum ist nach den statistisch begründeten Erfahrungen der Raum 1, dessen Leckwerden auch die vergleichsweise stärkste kopflastige Vertrimmung erzeugt. Es sollte daher zur Richtlinie gemacht werden, bei Frachtschiffen eine Verletzung des Kollisionsschottes anzunehmen und den Piekraum zusammen mit Raum 1 auf grund einer Flutbarkeit, die dem Unterschied der Raumgrößen entsprechend bei etwa 75% liegt, zu sichern. Bei hochgeführten

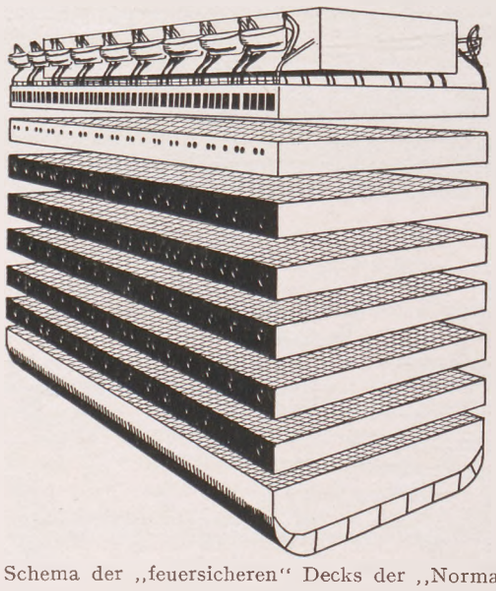


Abb. 6. Schema der „feuersicheren" Decks der „Normandie".

Schotten ergibt sich dann, wie der Fall „b" zeigt, ein Raum 2 von erwünscht großer Länge. Das Beispiel kann als typisch für „Schutzdecker" ohne Vermessungsöffnungen gelten, d. h. alle Schiffe „mit Freibord".

Zur Frage weiterer Erhöhung der Feuersicherheit großer Fahrgastschiffe wurden folgende Ausführungen gemacht:

Die bestehenden Vorschriften und internationalen Gepflogenheiten haben sich als noch nicht befriedigend für die Sicherung gegen die Verbreitung von Entstehungsbränden erwiesen. Die Feuerkatastrophen der „Atlantique", „John Phillippar", „Morro Castle", „München", „Reliance", „Normandie" u. a. haben gezeigt, daß auch die auf den vergleichsweise am besten geschützten Schnelldampfern durchgeführten Maßnahmen im Ernstfalle die Katastrophe nicht haben aufhalten können. Bei der „Normandie", s. Abb. 5 und Abb. 6 (WRH. 1935, Heft 11), wurde wieder die Erklärung gegeben, daß das Schiff „keinen Dampf auf" hatte, und daß deswegen die vorbildlichen Einrichtungen nicht funktionieren konnten. Bei Schiffen mit mehreren eingerichteten Wohndecks übereinander sollten nach früher veröffentlichten Vorschlägen des Vortragenden[7] einige feuerhemmende Stahlkammerblocks eingesprengt werden, die den Löschmannschaften bis zu deren Zerstörung ausgiebige Zeit schaffen. Die Existenzbedingungen hinter solchen Sperren ermöglichen, von dort aus noch relativ lange erfolgreich zu arbeiten. Solche Kammerblocks, etwa in der Anordnung lt. Abb. 7, also streng übereinander in den Wohndecks, sollten stählerne Doppelwände aus Feinblech mit feuerisolierender Füllung und ebensolche Teilwände besitzen, ferner metallene Decken- und Seitenverschalungen statt solcher aus Sperrholz, unbrennbare bzw. feuerisolierende Fußbodenbeläge

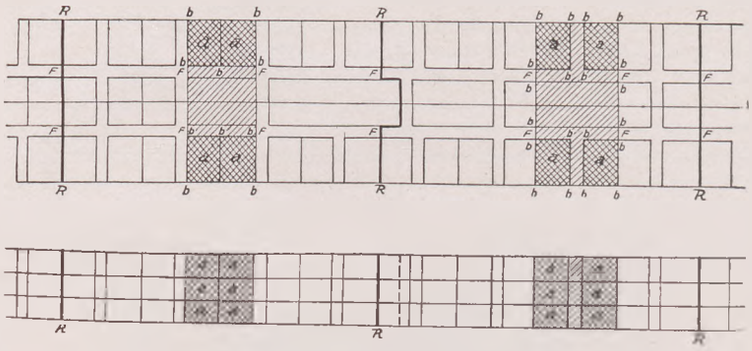


Abb. 7. Feuerzonen-Projekt (Grundriß und Profil).

Profil.

R = übliche „Feuer"-Schotte nach den Vorschriften. a = feuerhemmende Kammerblocks (Endschotten mit verstärkter äußerer Isolierung). b = leichte Stahlblech-Doppel-Schotten in Sonderkonstruktion. F = feuersichere Türen (Federkraftschluß nach zentraler Auslösung).

und Wandbespannungen sowie überwiegend stählernes Mobiliar. Solche Kammern lassen sich nach dem heutigen Stand der Stahlmöbeltechnik ästhetisch einwandfrei herstellen. In den Längsgängen neben diesen Kammerblocks sind am vorderen und hinteren Ende feuersichere Türen anzuordnen, die, wie die wasserdichten Türen im Unterschiff, von der Brücke zentral auslösbar sind. Mittschiffs zwischen diesen Kammerblocks belegene Kammern oder Schächte sind entsprechend zu behandeln, damit der Schutz konsequent über die ganze Breite des Schiffes reicht. Zwischen solchen ausgesprochen feuerverzögernden Gruppen ist noch je ein normales Feuerschott zweckmäßig. Es wird nicht behauptet, daß solche Maßnahmen sichere Bollwerke gegen die Verbreitung des Feuers sind oder sein müssen, doch wird damit entscheidend viel Zeit gewonnen, und das kann bestimmend für die Lokalisierung des Feuers werden. Abgesehen von der Erörterung solcher Vorschläge ist jedenfalls festzustellen, daß eine noch bessere Bausicherung gegen die Feuerverbreitung „längs den Wohndecks" noch einen Bedarf darstellt. Die besondere Abschließung der Treppenhäuser durch Extra-Feuerschotten mit Türen und die Verwendung kernimprägnierten Holzes für die anliegenden Kammern sind anerkennenswerte Kompromiß-Lösungen, die nicht als vollwertiger Ersatz für planmäßig eingesprengte, wirklich feuerhemmende Zonen anzusprechen sind, deren Gewichts- und Preisansprüche geringfügig sind.

Eine andere Frage ist die Sicherung im Betriebe. In diesem Sinne verkörperte die „Normandie" wohl den bisher erreichten Höchststand der Technik. Sie enthielt (lt. Abb. 5) u. a. vier völlig voneinander unabhängige Gruppen für die Kreisläufe für Licht, Kraft, Ventilation und Heizung, so daß keines der Feuerschotten in der Einrichtung durchbrochen wurde[8]. Auch jedes Wohndeck war in seinen Belägen feuerhemmend ausgestaltet (Abb. 6). Das alles hat nicht gehindert, daß auch hier das Feuer sich mit großer Geschwindigkeit durch die obersten Einrichtungsdecks verbreitet hat, weil eben in der Längsrichtung nichts weiter vorgesorgt war als Feuerschotten.

Neben den erwähnten feuerhemmenden Maßnahmen lassen sich bei den riesigen Holzmengen auf großen Fahrgastschiffen noch beträchtliche Einsparungen dadurch machen, daß alle jetzt aus Sperrholz hergestellten Decken- und Seitenverschalungen sowie sämtliche Türen im Schiff durch Ausführungen in unbrennbarem Material ersetzt werden. Ebenso sollte innerhalb der Wohneinrichtungen einschl. des Promenadendecks, soweit es verglast ist, keine Holzbeplankung der Decks mehr vorgesehen werden. Ein derartiges noch durchaus kompromißliches Vorgehen dürfte den Interessen der für die gesamten Einrichtungen auf Sperrholz eingestellten Werften kaum in dem Maße widersprechen, als wenn Idealforderungen der Enthaltsamkeit vom Holz gestellt würden. Das Vorgeschlagene würde vielmehr höchstens 25% der Holzmengen beseitigen, die Feuersicherheit aber um ein Vielfaches erhöhen.

[6] S. a. WRH 1940, Heft 5: „Die Einheits-Frachtschiffbauten der amerikanischen Regierung". Von Dipl.-Ing. E. Klindwort.

[7] S. a. WRH 1934, Heft 19: „Einrichtungsbrände auf Fahrgastschiffen". Von Dr.-Ing. E. Foerster.

[8] S. a. WRH 1935, Heft 11: „Der Schnelldampfer „Normandie". Nach französischen Quellen von Dr.-Ing. E. Foerster.

Zur Grundreform der Vermessung wurde erwähnt, daß diese Frage mit ihrer großen technischen und wirtschaftlichen Bedeutung künftig bei internationalen Vereinbarungen einen Gegenstand grundsätzlicher Meinungsverschiedenheiten bilden dürfte, nachdem schon bei uns die Meinungen diametral auseinandergehen[9]. Es wird einer reformierten reinen Raumvermessung ebenso das Wort geredet wie dem Gegenteil, einer Gewichts- (oder Volumen-)Vermessung nach der Wasserverdrängung bis zum größtzulässigen Ladetiefgang oder bis zu einem virtuellen Tiefgang als Prozentsatz der Höhe bis zum Freibord- oder Schottendeck, verbunden mit einem angenommenen Völligkeitsgrad oder typweise gestaffelten Völligkeitsgraden. Der Vorschlag der Deplacementsvermessung hat nach der Überzeugung des Vortragenden und namhaftester Spezialsachverständiger die vergleichsweise geringsten Aussichten auf eine Verwirklichung als befriedigende Kennzeichnung der Schiffe im Sinne der Abgabenordnung oder auch nur der Statistik. Mit einem gleichen Deplacementswert können sich allzu große Verschiedenheiten des Objektes bezüglich der für die Hafenbeanspruchung charakteristischen Hauptabmessungen, ferner der Raum- und Gewichtsbedürfnisse der Antriebsanlagen und Bunker, der Nutzräumte, der Tragfähigkeit und der relativen Anteile der Fracht- und der Fahrgast-Leistungsfähigkeit im Gesamtobjekt verbinden, als daß ein derartig summarisches Verfahren zur Annahme in Frage kommen könnte. Es wäre dazu verurteilt, der gleichen Kritik zu verfallen wie der bisherige Zustand oder eine „Allraumvermessung" ohne differenzierende Berücksichtigung unterschiedlicher Haupteigenschaften. Der Vortragende hat zu dieser Frage in der Fachpresse selber einen Erörterungsbeitrag (s. Literaturnachweis zu Fußnote 9) geliefert, der einen möglichst weitgehenden Verzicht auf summarische und kompromißliche Grundlagen zugunsten eines dem heutigen Stand der Technik und dem Streben nach möglichst präziser Kennzeichnung der Dinge entsprechenden Vorgehens empfiehlt. Danach sollte erwogen werden, nur das reine Frachtschiff (bzw. nur den Gewichts- und Ladungsanteil eines kombinierten Typs) für die Abgabenpflicht auf das Gewicht festzulegen, welches auf dem Wege über die Tiefgangsablesung und die behördlich zertifizierte Skala der Wasserverdrängungen ohne weiteres ablesbar ist. Ob hier nun das jeweilige Mittel des ein- oder ausgeführten Ladungsgewichtes oder stets die ganze zertifizierte Tragfähigkeit zugrunde gelegt wird, ist eine Ausführungsfrage. Ebenso unnatürlich wie die Bewertung eines reinen Frachtschiffes nach seiner Nutzräumte oder seinem Totalraum ist es, ein reines Personenschiff nach seinem Höchstgewicht, also z. B. nach der größtzulässigen eingetauchten Wasserverdrängung, bewerten zu wollen. Das ergibt keine vergleichsweise brauchbare Kennzeichnung seiner Abmessungen, Hafenansprüche und Eigenschaften, sondern die Veranlassung zu weiterer Unzufriedenheit. Jedes gemischte Fracht- und Fahrgastschiff, welches ausschließlich nach seiner Wasserverdrängung oder ausschließlich nach seinem Raum gekennzeichnet wird, erfährt stets im einen oder anderen Sinne eine vergleichsweise unzutreffende Kennzeichnung für seine Größe, Art oder Bewertung. Es liegt daher die Überlegung nahe, ob nicht eine kombinierte Raum- und Gewichtsvermessung, welche in technisch logischer Weise dem Ladungs- und Fahrgastanteil Rechnung trägt, hier am Platze wäre? Dabei ergibt sich eine Vermessung, die das Eigengewicht einschl. der Antriebsanlagen und die Zuladung gewichtsmäßig, die Fahrgasteinrichtungen raummäßig, letztere ohne Berücksichtigung der Ausnutzung, erfaßt. Nach den Ermittlungen des Vortragenden empfehlen die erfahrensten älteren Vermessungsspezialisten lediglich eine Reform der Raumvermessung.

Zur Normung und Typisierung wurde berichtet, daß der Handelsschiff-Normen-Ausschuß seit dem Weltkrieg 1300 Normenblätter für die normalisierte Herstellung von Einzelheiten in Schiffen und Maschinen herausgebracht hat. In den letzten Jahren ist der HNA dazu übergegangen, auch Vorschriften für die Errichtung und den Betrieb elektrischer Anlagen, in Übereinstimmung mit den parallelen Arbeiten des Germanischen Lloyd, herauszubringen. Zu den neueren und noch im Gange befindlichen Arbeiten des HNA gehören die Umstellnormen für Werkstoffe. Diese für die Werkstoffverteilung und -Zuweisung wichtigen Arbeiten sind in den sog. KN-Normen 1 U sowie in den HNA-Normen We 101, 102 und 103 U niedergelegt und haben für den praktischen Fertigungsbetrieb Großdeutschlands und in den besetzten Gebieten die Wirkung einer bedeutenden Vereinfachung, weil beim Arbeiten nach diesen Normen, die von der Reichsstelle für Metalle verbindlich erklärt worden sind, keine Genehmigungen mehr von sonst zuständigen Reichsstellen einzuholen sind.

Die laufende Tätigkeit des HNA bezüglich der veröffentlichten Normblätter erstreckt sich u. a. auf deren ununterbrochene Revision, um niemals den Vorwurf zu rechtfertigen, daß die Normung den Fortschritt hemme und irgendeine technische Entwicklung zur Erstarrung brächte. So wandeln sich zahlreiche Normen, die als verbesserungsbedürftig auf Grund erzielter Fortschritte anzusehen sind, in wiederholten Neuauflagen zu Sinnbildern des jeweilig Besten.

Über die künftigen Richtlinien für die Vereinheitlichung von Seeschiffstypen zu sprechen, erschien im Angesicht der jetzt vor sich gehenden Entwicklung z. Zt. nicht erforderlich.[10] Fürs erste sind im Zusammenwirken der deutschen Reedereien und Werften, bzw. ihrer Fachgruppen, mit den zuständigen Stellen der Reichsregierung Grundlagen für die Bedarfsdeckung an Schiffsmaterial und Richtlinien für die weitere Baupolitik geschaffen worden. Auch in weiterer Zukunft dürfte, unbeschadet der beschleunigten Herstellung bestimmter Einheitsfrachtschiffe, — kein Reihenbau gleichartiger, zur Vorschrift gemachter Schiffe in Betracht kommen; vielmehr werden für die hauptsächlich zu bedienenden Welthandelslinien immer die bestgeeigneten Schiffstypen durch die darin erfahrenen Reedereien entwickelt werden, wobei die Zusammenarbeit auf eine möglichst weitgehende Übereinstimmung von Hauptabmessungen, Haupteinteilungen und später auch Antriebsanlagen abzielen wird. — Die United States Maritime Commission hat als Leiterin des Aufbaues der US-Handelsflotte eine Reihe von Schiffstypen (C) geschaffen, die durchweg im Reichsmarineamt in Washington entworfen wurden und in ihrer Bauart und Leistung weitgehend durch ihre Verwenbarkeit als Hilfskriegsschiffe beeinflußt sind. Sie haben große Kraftreserven erhalten, um ihre Geschwindigkeit über die für den Zivildienst vorgesehene steigern zu können. Dementsprechend sind die Völligkeitsgrade, unter Beeinträchtigung der sonst erzielbaren Nutztragfähigkeit, niedriger gehalten als für die Dienstgeschwindigkeit erforderlich. In die Schiffskonstruktion werden beträchtliche Verstärkungen für Geschütz-Unterbauten eingebaut. Die Schottenteilung macht auch die reinen Frachtschiffe dieser C-Typen zu „Einraum-Schottenschiffen", selbst schon bei Annahme der zweiten Decks als Schottendeck — allerdings bei einer etwas geringeren Flutbarkeit (s. Literaturnachweis zu Fußnote 6). Amerikanische Reeder schätzen die Baukostenvermehrung durch die Einflußnahme zugunsten der Kriegsverwendbarkeit auf rd. 37%, berechnet auf die Nutztragfähigkeit. Die wehrwirtschaftliche Bedeutung dieser Maßnahmen ist an sich nicht zu unterschätzen. Sie bedingt natürlich die Subventionierung der Reedereien im Bau- oder Betriebssinn zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit. Dementsprechend dürften die Preise gestellt sein, zu denen die amerikanischen Reeder die Schiffe von der USMC. übertragen bekommen.

Im deutschen Binnenschiffbau ist die vergleichsweise einfacher durchführbare Verbesserung und Vereinheitlichung der Schiffstypen in den zwei Jahrzehnten nach dem Weltkriege zu endgültiger Befriedigung durchgeführt worden. Dies fing mit einem Generalangriff auf die unwirtschaftlichen, weil großenteils viel zu völligen Schiffsgefäße des mitteldeutschen Strom- und Kanalnetzes im Jahre 1927 an, als auf eine Anregung des Direktors Theodor Bayer der Neuen Norddeutschen und Vereinigten Elbeschiffahrts-A.-G. der damalige Chef der Verwaltung der märkischen Wasserstraßen, Frentzen, ein Angebot der Gesellschaft der Freunde und Förderer der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt annahm, eine modellmäßige Untersuchung dieser Verhältnisse vorzunehmen und seine technische Organisation hierbei und bei der späteren praktischen Auswertung maßgeblich einschaltete. Dieses Versuchsprogramm, dem das Reichsverkehrsministerium mit RM 15 000 und die Binnenschiffahrt und Industrie ebenfalls mit RM 15 000 beitraten, leistete die hier erforderliche grundlegende Arbeit[11]. Die Modellprüfungen wurden von der HSVA durchgeführt. Die Entwürfe waren von Dipl.-Ing. Kölln in Verbindung mit dem Sachbearbeiter der Verwaltung der märkischen Wasserstraßen, Bauart Koch, hergestellt worden. Damals wurden die Feststellungen gemacht, auf denen sich alle weiteren Arbeiten in dieser Richtung aufgebaut haben. Es wurde damals nachgewiesen, daß typische Güterkähne, die in tausenden von Exemplaren fuhren, und denen wir die vielsagenden Namen „Dicke Bertha" und „Paula aus Sachsen" gaben, durch ein besser geformtes, in der Tragfähigkeit nur geringfügig unterschiedenes Schiff um über 30% im Schleppkraftbedarf unterboten werden konnten. Die damals ermittelte bessere Form erhielt von uns den selbstbewußten Namen „Amanda". Nicht verschwiegen soll hier werden, daß bereits zwei Jahrzehnte früher einmal ein Vorstoß dieser Art gemacht worden ist, um den sich die Preußische Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau verdient gemacht hat. Jene Empfehlungen und fast ebenso gute Schiffsformgestaltung haben seiner Zeit aber keinerlei Folgen gezeitigt. Eine unter dem Vorsitz des unvergeßlichen Ministerialdirektors Burkowitz 1929 ins Leben gerufene tagende Sonderkommission, in der die Schiffbau- und Schiffahrtspraxis zu-

[9] Hierüber s. a. Zeitschrift „Hansa" 1941, Hefte 39 u. 45, 1942, Heft 5 und WRH 1942, Heft 3: Aufsätze von Krause, Judaschke und Foerster, worin weitere Literaturnachweise.

[10] S. hierzu auch den Leitaufsatz dieses Heftes.

[11] S. a. WRH 1929, Heft 3: „Wirtschaftliche Binnenschiffe". Von Baurat Koch und Dr. Foerster, mit einer Nachfügung von Prof. Dr. Kempf.

sammengetreten war, billigte die Ergebnisse des G. F. F.-Versuchsprogrammes von 1927/28 einstimmig. Seither ist die Entwicklung weiter geschritten; die „Amanda" wurde später in der HSVA noch ein wenig ausgefeilt und formmäßig dann zur Grundlage von Schiffstypen gemacht, die durch eine 1939 vom Zentralverein für deutsche Binnenschiffahrt zusammengerufene Kommission festgelegt wurden. Diese Typen[12] sind dann durch das Reichsverkehrsministerium für die gesamte deutsche Binnenschiffahrt der mitteldeutschen Ströme und Kanäle für verbindlich erklärt worden, so daß Baugenehmigungen nur auf dieser Basis erteilt werden. Die schon in sich hochentwickelten besonderen Schiffstypen des Rheinstromes waren in dieses Typisierungsverfahren nicht einbezogen, während allerdings die größten der festgelegten Schiffstypen den Abmessungen häufigst gebauter Rheinkähne entsprechen. Die Einbeziehung des Donaustromes in diese Entwicklung hat zu grundsätzlichen Erörterungen von wirtschaftlich und verkehrstechnisch bedeutungsvoller Art geführt. Der sogen. Donaurundfahrtkahn stellt an sich einen Typ dar, der nach der Fertigstellung der Rhein—Main—Donau-Verbindung und der Oder—Donau-Verbindung ein Verkehrsmittel von zweckmäßig austauschbarer Art sein soll und deshalb in seiner gesamten Kennzeichnung den mitteldeutschen, westlichen und nordischen Typen anzupassen ist, die ihrerseits ebenfalls den Donauweg benutzen wollen und nach Bauart und Ausrüstung den besonderen Betriebsbedingungen der Donau entsprechen müssen.

Innerhalb der künftigen Baupolitik der Binnenschiffahrt wird die Antriebsfrage noch eine richtunggebende Rolle spielen: Die Brennstoff-Umstellung, welche die heimische Kohle auf einem wirtschaftlichen Wege wieder zu stärkerer Einführung bringen und die Einfuhr ausländischer flüssiger Brennstoffe oder teuer hergestellter einheimischer Öle ersparen soll, hat Einfluß auf die künftige Gestaltung des Schiffsbetriebes: Manche Schiffahrtskreise stehen dem Gasantrieb noch zögernd gegenüber, weil dieser ein größeres Betriebspersonal und einige sonstige ihnen unwillkommene Beigaben, z. B. höheren Baukostenpreis und eine Beeinträchtigung der nutzbaren Tragfähigkeit und des Nutzraumes mitbringen, was die sonst so erwünschte Entwicklung der Selbstfahrer-Güterboote nicht in der Art weiterzutreiben gestatten wird wie mit dem Dieselmotor. Auch gibt es hier eine Frage des Verschleißes der Gasgeneratoren durch chemischen Angriff, dem aber durch innere Plattierungen mit Remanit in der der Verzunderung besonders ausgesetzten Zone zu begegnen ist. Andererseits besteht volle Einsicht in den betroffenen Kreisen, und es zeichnen sich hier z. B. bezüglich des wichtigen Selbstfahrers zwei Entwicklungsrichtungen ab: Einmal ist es der gasmotorelektrische Antrieb, wobei sich der Doppelschraubenantrieb durch zwei schnellaufende Elektromotoren mit Untersetzungsgetrieben, die unter den Wohneinrichtungen hinten gut unterbringbar sind, möglicherweise einbürgern wird, während andererseits, besonders im Donau-Schiffahrtsbetrieb, der Ruf nach Rückkehr zur Dampfmaschine laut wird, welche bau- und betriebswirtschaftlich bei geeigneter Ausbildung als ebenso günstig und vielfach als bordgeeigneter wie der Gasgenerator-Antrieb beurteilt wird. Die neuere Entwicklung mechanischer, daher personalsparender Feuerungseinrichtungen (Steinmüller-Rost) bietet hier bessere wirtschaftliche Aussichten als früher, zumal dadurch eine wärmetechnisch verbesserte Ausnutzung auch geringerwertiger Kohle ohne den sonst entsprechenden Mehraufwand an Heizerarbeit ermöglicht wird.

Zur Werkstoff-Frage brachte das Referat etwa folgendes:

Schon lange vor dem Beginn dieses Krieges hat sich bekanntlich in allen Schiffbauländern die Verwendung höherwertiger Stahle neben dem gewöhnlichen Baustahl durchgesetzt. Die erste Großverwendung solcher Stahle bei den Hauptgurtungen größter Schnelldampfer geht bereits auf die „Mauretania" und „Lusitania" (1905) zurück, wo „high tensile steel" für die Scheergänge, Stringer und die Übergänge an den Brückenenden verwendet wurde. Bei der „Mauretania" wurden dadurch über 700 t Gewicht gespart. — Neuere Entwicklungen des Stahlmaterials zielen auf einen anderen Zweck hin, nämlich den der Qualitäts-Erhaltung des Materials gegenüber dem Korrosionsangriff durch geeignete Zusammensetzung des Materials. Über den Verwendungsbereich solchen Materials ist eingangs des Referates schon das Nötige gesagt worden[13]. Im Leichtmetallgebiet ist die Plattierungstechnik schon älter. Man braucht nur an das Duralplat zu erinnern, wo auf der Grundlage des Aluminiums eine Plattierung geschaffen wurde, bei der es weniger um die chemische Beständigkeit als um den Oberflächschutz eines sehr beständigen Grundmaterials gegen physikalisch bedingten Angriff geht, — das Anwendungsprinzip also deutlich verschieden ist. Die akuten Fragen der Beständigkeit des Werkstoffs haben im Leichtmetallgebiet eine ununterbrochene und von guten Erfolgen gekrönte Entwicklungsarbeit herbeigeführt, so daß es heute mehrere Leichtmetall-Legierungen gibt, die man als befriedigend seewasserbeständig betrachten kann (Hydronalium u. a.). Die Leichtmetallverwendung hat im Kriegsschiffbau bekanntlich die besonders geartete Bedeutung, daß hier die Gewichtsersparnis zur willkommenen Verstärkung der Defensiv- und Offensivkraft in Form verstärkter Panzerung und Artillerie sowie größerer Antriebsmaschinen für erhöhte Geschwindigkeit ausgenutzt wird.

Im Handelsschiffbau kann sich die Verwendung von Leichtmetall — abgesehen von der zweckmäßigen Fertigung vieler Einzelheiten — auch im konstruktiven Gefüge, z. B. für Aufbauten und deren Einbauten, der wirtschaftlichen Verwendbarkeit (nach allerdings erheblicher Preisermäßigung) besonders stark dann nähern, wenn — wie z. B. bei der Projektierung großer Fahrgastschiffe, die Stabilitätsfrage akut ist und für sich allein zu einer Verbreiterung des Schiffskörpers zwingt, die aus rein technischen oder Nutzungsgründen sonst unnötig und unwillkommen wäre und keine Vermehrung der Passagierzahl erbringt. In solchem Falle kann die Verwendung von Leichtmetall für Decksaufbauten und obere Einbauten, für Masten, Ventilatoren, Schornsteine, Schanzkleider, Geländerstützen und nicht zum wenigsten auch Rettungsboote eine Rolle spielen, die einen beträchtlichen Mehrpreis lohnt. — Die Verbindung der stählernen Obergurtung eines Schiffes mit langen Decksaufbauten aus Leichtmetall begegnet z. B. nicht nur keinen Bedenken, sondern hat vielmehr die bekannten Vorteile, die sich aus der Verschiedenheit der Fertigkeitseigenschaften herleiten. Solche Leichtmetall-Aufbauten können ohne Expansionsfugen oder Krümmer gefahrlos für ihren Verband auf das stählerne Gurtungsdeck aufgesetzt werden. Die so möglichen Ersparnisse an Gewicht im Oberschiff sind vom Vortragenden in Verbindung mit einer Leichtmetall-Industrie vor etwa 12 Jahren für einen gebauten Südamerika-Schnelldampfer auf 1200 t berechnet worden, wobei die Konstruktionsunterlagen für die Gewichtsberechnung bis ins einzelne durchgeführt worden sind. In jenem Falle konnte das Schiff mit Leichtmetall-Aufbauten um rund 1 m schmaler, ohne Einbuße an Fahrgästen, gebaut werden und für seine Geschwindigkeit von 20 Knoten rund 3000 PS sparen. Die Auswertung dieser Vorteile ergab, daß ein Leichtmetallpreis von RM 1950 per t in solchem Falle tragbar sein würde. Das ist allerdings noch immer erst die Hälfte des heutigen Preises, so daß man noch nicht von demnächst durchführbaren Maßnahmen sprechen kann. Zu vermeiden sind im Interesse des Leichtmetallkredits Anregungen, wie sie z. B. vor einiger Zeit veröffentlicht wurden, „Binnenschiffe aus Leichtmetall" zu bauen und den höheren Materialpreis durch das geringere Eigengewicht und den geringeren Tiefgang, also durch die Verbesserung des Transportgefäßes für Nutzladung, ausgleichen zu wollen. Glücklicherweise ist die Aluminiumindustrie selber von solchen auch auf völlig unrichtigen Ziffern aufgebauten Luftgebilden abgerückt.

Den Eisenbeton als Werkstoff für den Schiffbau lehnt der Vortragende als einen dafür widernatürlichen Baustoff ab, der besonders im Binnenschiffbau zu große Eigentiefgänge bedingt und zu geringe Widerstandsfähigkeit gegen örtliche Beanspruchungen besitzt. Andere seien anderer Meinung und wollten ihre eigenen Erfahrungen machen. Auch im Weltkrieg wurde im Auftrag des Feldeisenbahnchefs ein Eisenbetonkahn größten Donautyps[14] und gleich nachher im Auftrage der Hapag ein 500 t-Seeleichter, beide unter der Bauaufsicht des Vortragenden, erbaut, deren Ergebnisse aber eine Fortsetzung solcher Bestrebungen ebensowenig nahelegten, wie die Erfahrungen mit den übrigen in den letzten 24 Jahren erbauten und wieder verschwundenen Eisenbetonschiffen. Wehrwirtschaftlich bzw. kriegszeitlich bedingte Maßnahmen werden durch die ablehnende Stellungnahme des Vortragenden weder berührt noch kritisiert.

Als eine Werkstoffgruppe von steigender technischer und nationalwirtschaftlicher Bedeutung sind die Kunstpreßstoffe neuerdings auch im Schiffbau, zunächst Kriegsschiffbau, stärker hervorgetreten[15]. Allerdings war hier die Entwicklung schon vor dem Kriege in Deutschland und den USA. so weit gediehen, daß diese Technik keineswegs mehr unter den Begriff der „Not- und Sparmaßnahmen" gehört. Das Mipolam als gummiähnlicher Fußbodenbelag und das Dynal als konstruktionsfestes Plattenmaterial für Grätings und Decksbeläge haben ihre Bewährungsproben schon hinter sich und sind künftig nur Fragen der Lieferzeiten und Preise. Infolge des vordringlichen Bedarfs für den Hauptwerkstoff Stahl, dem die Produktion in allen Ländern gegenwärtig nicht hundertprozentig befriedigend folgen kann, hat die Kunststofftechnik große Fortschritte in ihrem Verwendungsbereich gemacht. In Amerika sind bereits ganze Flugzeuge aus Kunstpreßstoff gebaut worden. In Walzwerken werden mehr und mehr die Achslager schwerster Beanspruchungen mit bestem Erfolge aus Kunstpreßstoff hergestellt.

[12] Veröffentlicht u. a. in WRH 1942, Heft 6: GFF.-Vortragsbericht von Obering. K. Helm.

[13] S. a. WRH 1941, Heft 21: Vortragsbericht über „Verwendbarkeit plattierter Bleche im Schiffbau". Von Obering. W. Rädeker.

[14] S. Z. VDI 1919, Heft 42: „Donauschiffe aus Eisenbeton". Von Dr.-Ing. E. Foerster.

[15] S. WRH 1941, Heft 22: Vortragsbericht „Was muß der Schiffbauer von der Kunststofftechnik wissen?" Von Dipl.-Ing. H. v. Pichler.

Wenn im Schiffbau die Verwendung der Kunstpreßstoffe noch vorsichtig zögernd und im engen Rahmen vor sich geht, so liegt das hier an der noch geringen Erfahrung bezüglich des Verhaltens dieser Stoffe unter den verschiedensten Beanspruchungen und Temperaturen, und natürlich ist es auch eine Frage der Lieferzeit im Angesicht jetzt vordringlicher Bedarfsansprüche.

Zur Schnelldampferfrage im nordatlantischen Verkehr brachte das Referat folgende (nach dem Vortrag noch verschiedentlich erweiterte) Ausführungen:

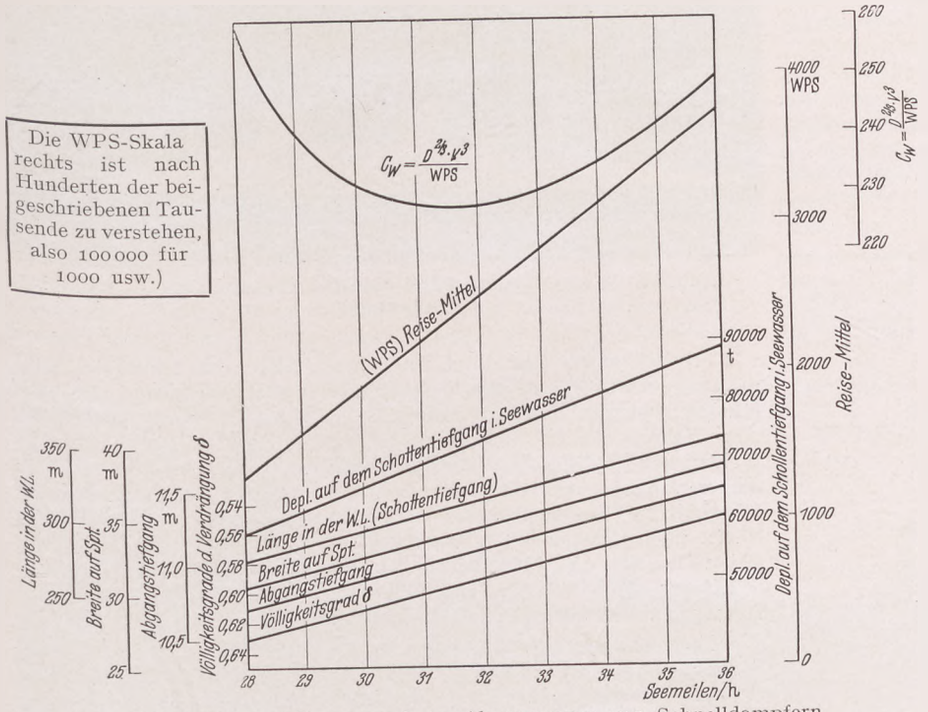


Abb. 8. Ergebnisdiagramm betr. Abmessungen von Schnelldampfern.

Die Erörterung der technischen Möglichkeit und wirtschaftlichen Zweckmäßigkeit künftiger Schnelldampferbauten, die den gegenwärtigen Rekord auf dem Nordatlantik (von 29 bis 30 sm gelegentlicher Reisegeschwindigkeit) um ein Beträchtliches überbieten könnten, ist auch im Angesicht der regelmäßigen Verkehrsleistungen der Clipper-Flugboote offenbar noch nicht erledigt, so daß man mit einer sachlichen Behandlung dieses Themas keine offenen Türen einrennt. Es gibt vielmehr Stimmen, die aufgrund der nicht dementierten Tatsache, daß die letzten großen Schnelldampfer bei guter Besetzung, mindestens zur Zeit der Dollarparität von 1 \$ = 4,20 RM, eine noch befriedigende Wirtschaftsbilanz ergeben haben, solche Neubauten schon allein unter dem Gesichtspunkt des nationalen Ansehens empfehlen, wobei auf eine künftige große Fahrgastkonjunktur zwischen Amerika und Europa gerechnet wird. Es ist daher auch für den Ingenieur als Diener der Schiffahrt und Wirtschaft eine noch nicht überflüssige Aufgabe, sich die technischen Folgen weiterer Geschwindigkeitserhöhungen in ihrer Auswirkung auf künftige Schiffsgrößen und erforderliche Antriebskräfte solcher Schiffe klarzumachen. Da nun kaum anzunehmen ist, daß in der künftigen Staatswirtschaft Riesenkapitalien für solche Einzelobjekte investiert werden, die von vornherein nur unter Inkaufnahme noch gesteigerter Unkosten je Fahrgast und deshalb mit hohen Bau- und dauernden Betriebs-Subventionen belastet, zu betreiben wären, so dürfen sich solche Untersuchungen auch nicht auf der Plattform technisch-spekulativer Schnellboot-Phantasien bewegen. Selbstverständlich kann man auch ein kleineres Schiff als die bisherigen Schnelldampfer gelegentlich unter besten Wetterumständen mit 33 sm/Std. hin und her jagen. Bei einem solchen Projekt bliebe aber für den Raum- und Gewichtsbedarf der Fahrgastbeförderung dann nicht mehr hinreichend viel übrig. Vergleichsweise noch „gesunde" Beispiele wie „Europa", „Bremen", „Normandie" und „Queen Mary" können wohl dafür zugrunde gelegt werden, mit welchen Leistungen man bei guter Besetzung noch eine wirtschaftliche Existenzmöglichkeit erreichen konnte. Danach und auch aus nautischen Gründen ist es zweckmäßig, noch höheren Geschwindigkeiten so mäßig wie möglich vergrößerte Schiffskörper zu unterlegen, die nach Länge und Massenträgheitsmoment mindestens nicht verschlechterte Aussichten für das Durchhalten höherer Geschwindigkeiten in gegenläufiger See haben.

In den Abb. 8 und 9 sind nach solchen Gesichtspunkten die technischen Folgen weiterer Geschwindigkeitssteigerungen gegenüber den heute schnellsten Nordatlantik-Schiffen bis zu einer Grenze von 36 kn zusammengestellt. Dies ist eine nach praktischen Erwägungen mit Annäherungswerten durchgerechnete Entwicklungsreihe, welche die Grenzbedingungen der Konstruktion und des Betriebes vor allem nach den vorhandenen oder ohne Schwierigkeiten erzielbaren Zufahrts- und Hafentiefen zugrunde legt und einen Tiefgangs-Höchstwert von 11,3 m für das größte Schiff der Reihe einsetzt. Diese Tiefgänge zwischen 10,7 m und dem Höchstwert sind mitentscheidend für die übrigen Abmessungen. Die Völligkeitsgrade der Wasserverdrängungen sind für die Schiffe zwischen 28 und 36 kn von 0,63 bis 0,55 abgestuft, und die Konstante $Cw = \frac{D^{2/3} \cdot v^3}{WSt^3}$ hat nach den Erfahrungen mit gebauten Schiffen bzw. neuesten Versuchsmodellen Höchstwerte von 260 bzw. 250 bei 28 und bei 36 Knoten; dazwischen liegt sie aus Gründen ungünstigerer Lage des eigenen Wellensystems tiefer. Zu den auf Ergebnissen mit Studienprojekten beruhenden WPS-Werten wurden für die Ermittlung der Schaftpferdestärken Zuschläge gemacht, um Jahres-Reisemittelziffern daraus zu machen, nämlich für Lagerreibung, Oberflächenrauhigkeit, Seegang und Wind zusammen 20% Zuschläge[16]. Bei Anwendung von Wälzlagern für die Hauptwellen statt Gleitlagern wären unter Annahme von 42 Lagerstellen für 5 Wellen schätzungsweise 0,8%, d. h. 2200 WPS zu ersparen.

Die Schiffsgewichte sind auf grund bekannter Ziffern extrapoliert, wobei ein Abzug von 2000 t vom Schiffskörpergewicht des 28 kn-Ausgangsschiffes für Schweißung eines Teils der Hauptverbände und vieler Einzelheiten des Ausbaues gemacht wurde.

Es handelt sich hier um Annäherungsziffern von vergleichendem Wert, die auch bei variierenden Absolut-Werten zu denselben vergleichenden Schlußfolgerungen führen.

Die Gewichte der Antriebsanlagen konnten nach den heute erreichten Einheitswerten großer, im Dauerbetrieb bewährter Anlagen mit 46 kg je WPS an Stelle der rd. 74 kg der letzten Schnelldampfer

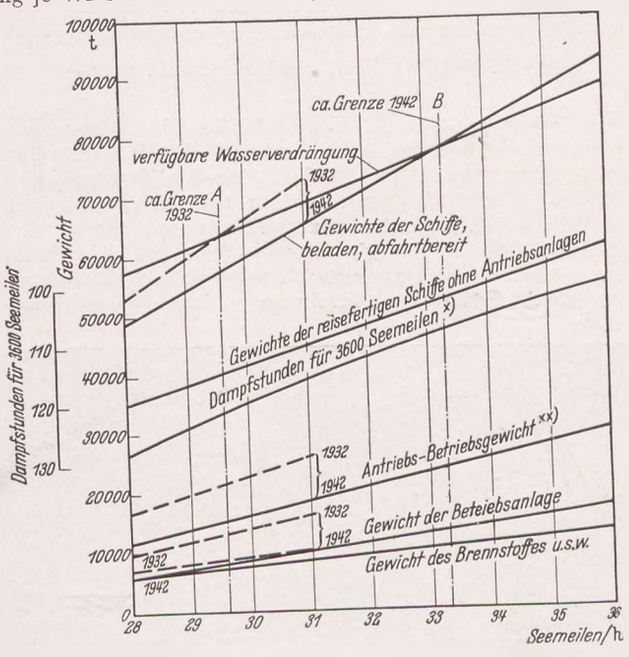


Abb. 9. Ergebnisdiagramm betr. Gewichtsverhältnisse und Grenzwerte größerer Schnelldampfer.

* abgerundet. ** Antriebsanlagen + Brennstoff und Vorräte.

eingesetzt werden, was auf Grund des Übergangs zu 64 atü Betriebsdruck und höhertourigen Turbinen mit doppelter Untersetzung für den Hoch- und Mitteldruck, einfacher Untersetzung für den Niederdruckteil bzw. durch die Erfahrung mit gebauten dauerbewährten Anlagen heute gerechtfertigt ist. Dieses Einheitsgewicht umfaßt auch Wasser in den Kesseln und Rohrleitungen sowie Hilfsmaschinen, Wellenleitungen, Propeller, Reserveteile und Zubehör[17].

[16] Die Ausrechnungen der WPS aufgrund erfahrungsmäßig zu unterlegender C-Werte sowie die Angabe der Zuschläge dankt der Vortragende der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt und die heute möglichen Annahmen betr. Antriebsanlagen-Einheitsgewichte der Wagner-Hochdruck-Dampfturbinen-A.-G.

[17] Diese Angaben verdankt der Vortragende dem technischen Leiter der Wagner-Hochdruck-Dampfturbinen A.-G., Direktor O. Jebens.

Ein wesentlicher Faktor ist der Brennstoffbedarf für eine transatlantische Überfahrt, dessen Gewicht fast so groß wie das der gesamten Antriebsanlage ist. Der Brennstoffverbrauch je WPS/Std. wurde mit 309 g + 10% Reserve, d. h. 340 g eingeführt, — eine Ziffer, die unter den heutigen Umständen einschl. des Verbrauches aller Hilfsmaschinen und der E-Anlage als reichliche Annahme erscheint. Zum Vergleich mit den früheren Ziffern ist der Verbrauch bei den letzten Schnelldampfern mit 364 g/WPS/Std. + 10% Reserve, d. h. mit 400 g/WPS/Std. eingesetzt worden. Aus den beiden Diagrammen kann folgendes geschlußfolgert werden: Die Verminderung der Gewichtsansprüche der Antriebsanlagen und des Brennstoffverbrauchs gestattet technisch eine Geschwindigkeitserhöhung um fast 4 sm/Std. Der Schnittpunkt der „Kurve der verfügbaren Wasserverdrängung" mit der des „abfahrbereiten Schiffsgewichts" verschiebt sich für 1942 gegen 1932 von rund 29,6 auf rund 33,33 sm je Std., was eine Fahrtverkürzung auf der transatlantischen Strecke um rund 13½ Stunden bedeutet. In nachstehender Tafel sind kennzeichnende Verhältnisse für drei Schiffe der untersuchten Reihe zusammengestellt.

sm/Std.	Dampfstunden ca.	Angenäherte vergleichende Werte: des Schiffskörpers ohne Antriebsanlagen	Angenäherte vergleichende Werte: d. Antriebsanlagen (nach dem PS-Unterschied)	Brennstoffvergleich für die Überfahrt	Vergleichsweise Fahrgastzahl in roher Annäherung
29,6	121,5	100%	100%	100%	100%
33,3	108	ca. 134%	ca. 164%	ca. 145%	ca. 124%
36	100	ca. 153%	ca. 211%	ca. 179%	ca. 128%

Diese Ziffern beleuchten die wirtschaftliche Lage natürlich unvollständig, wenn sie auch immerhin ein eindrucksvolles Bild der technischen und der wirtschaftlich wesentlich mitentscheidenden Bau- und Antriebskosten der Schiffe mit vergrößerter Geschwindigkeit geben.

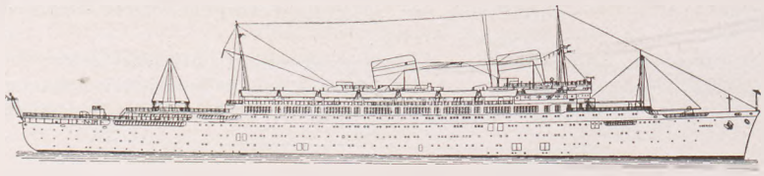


Abb. 10. Takelriß der „Amerika (U. S. A. 1935—40.)

Mit zwei 33-Knoten-Schiffen läßt sich ein Wochendienst zwischen einem deutschen Hafen und New York durchführen. Im Vergleich dazu würden drei 23½-Knoten-Schiffe benötigt werden. Die beiden Schnelldampfer erfordern schätzungsweise zusammen rd. 200 Millionen RM, die drei anderen Schiffe zusammen rd. 150 Millionen RM (1938). Die vergleichsweise Wirtschaftlichkeit kann nur an Hand aller hier zusammenwirkenden Einzelfaktoren errechnet werden, wie Amortisations-, Verzinsungs-, Antriebs-, Betriebs-, Wirtschafts-, Verwaltungs-, Versicherungs-, Personal- und General-Unkosten usw. errechnet werden, — unter Gegenüberstellung der Einkünfte nach den erfahrungsgemäß anzunehmenden Ausnutzungsprozenten. Wenn es danach heute nicht angängig erscheint, künftige Richtungen der Baupolitik der Reedereien voraussagen zu wollen, so weist die Befassung schon allein mit den technischen Voraussetzungen beim 33-Knoten-Schiff auf weiter vergrößerte Aufwendungen je Fahrgast und die Größe der Investition an sich hin.

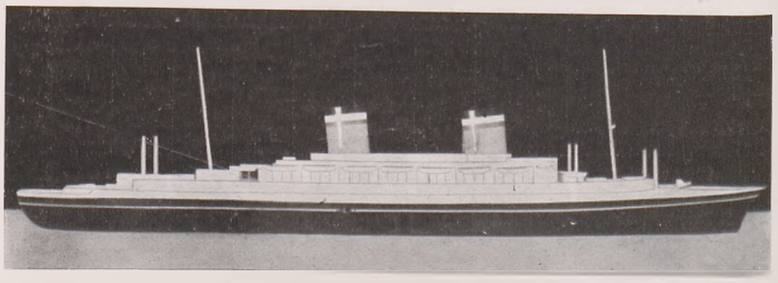
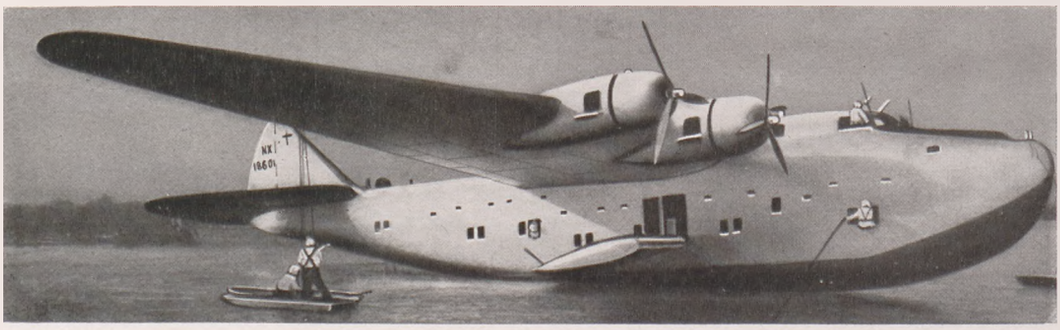


Abb. 11. 35 000 t-Neubau der Hapag bei Blohm & Voß 1938 bis ? (Holzmodell).

Mit Rücksicht auf die Unübersichtlichkeit der künftigen Konjunkturgestaltung und zur Vermeidung von Schiffsbauten mit vieljähriger Bauzeit, vielmehr möglichst baldiger Erzielung höchstwertiger Fahrgastschiffe, sieht der Vortragende die dankbarste Aufgabe im Bau von 23½-Knoten-Schiffen zwischen 35—42 000 Tonnen Wasserverdrängung, die neben den Fahrgästen noch 6—8000 t Nutzladefähigkeit für Stückgut besitzen. Die Ausgestaltung solcher Schiffe dürfte auch dann eine ständige Aufgabe bilden, wenn aus nationalen Gründen eine Beteiligung an der transatlantischen Schnellschiffahrt mit Rekordschiffen für nötig gehalten wird. Derartige Erwägungen gelten keineswegs nur für Deutschland.

Deutsche und außerdeutsche Reedereien haben von jeher große Anstrengungen und Mittel darauf verwendet, den Typ des mittelgroßen schnellen Fahrgastschiffes mit einer relativ kleinen Frachtleistungsfähigkeit zu entwickeln. Schon der 1908 von den Vulkanwerken in Stettin für den Nordd. Lloyd erbaute „George Washington" mit 212,6 m Länge, 23,8 m Breite und 37 100 t Wasserverdrängung mit 19 Knoten Geschwindigkeit und ebenso die etwas größeren Hapagdampfer „Kaiserin Auguste Victoria" und „Amerika" gehören hierher. Allerdings sind die letzteren beiden Schiffe mehr als Vorläufer der „Imperator"-Klasse anzusehen, die als Schiffstypen ebenso wenig richtungweisend geworden sind wie „Olympic" und „Titanic". Während des Weltkrieges entstanden für den Nordd. Lloyd bei Schichau, Elbing, zwei Schiffe, die in dieser Entwicklung als richtungweisend anzusehen sind, wenn sie auch noch mit Kolbenmaschinen versehen waren, und von denen eines nach dem Versailler Diktat an die Engländer abgetreten werden mußte. Dieses wurde eine Reihe von Jahren unter dem Namen „Homeric" von der White Star Linie gefahren, während das andere als „Columbus" 1923 das größte Schiff in deutschen Diensten war. Diese Schwesterschiffe (veröffentlicht in WRH 1923 — Heft 21 und 22) hatten eine Länge von 228,6 m, Breite von 25,3 m, Tiefgang 9,75 m, ein Deplacement von 39 300 t, eine Tragfähigkeit von 10 000 t, eine Maschinenleistung von 28 000 PS und eine v = 20 Knoten.

Die 18 Jahre nach dem Weltkrieg erbaute „Empress of Britain", bei der schon die inzwischen erreichten Verminderungen des Eigengewichtes der Turbinenanlagen zum Ausdruck kamen, liegt mit 223 m Länge (230 m in der W. l.), 29,8 m Breite und 41 300 t Wasserverdrängung ebenfalls auf der Linie der nach Ansicht des Vortragenden in erster Linie anzustrebenden Entwicklung. — Auch aus dem südatlantischen Fahrtbereich kann man ein besonders wohlgelungenes deutsches Schiff zu dieser Technik-Geschichte heranziehen, — die 1927 für die Hamburg-Süd bei Blohm & Voß erbaute „Cap Arcona" (veröffentlicht in WRH 1927 Heft 21), die mit 201,4 m Länge, 25,7 mBreite, 8,67 m Tiefgang, rd. 31 500 t Wasserverdrängung, mit 20½ Knoten Geschwindigkeit und 24 000 PS ebenfalls eine vorzügliche Basis für das mittelgroße schnelle Langstreckenschiff größerer Geschwindigkeit darstellt. Die „Cap Arcona" könnte mit unveränderten Abmessungen und einem



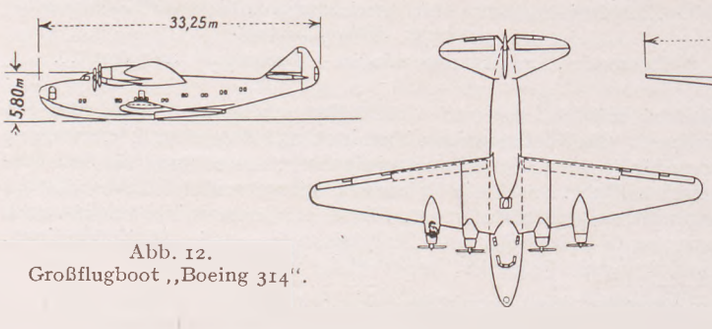


Abb. 12.
Großflugboot „Boeing 314".

für höhere Geschwindigkeit sogar noch etwas geringeren Völligkeitsgrad heute auf Grund der inzwischen ermöglichten Baugewichtsersparnisse und des verringerten spezifischen Brennstoffbedarfes als 23½ Knoten-Schiff erbaut werden, und dies unter Berücksichtigung eines um rd. 14 000 PS erhöhten Kraftbedarfes und entsprechenden Brennstoffmehrgewichtes

Schon 1930 begann die Konstruktion und Modellprüfung für die 1935 von der U.S.M.C. bei der Neuwport News Shipbuilding & Dry Dock Co. bestellten „America", deren Hauptdaten folgende sind: 210,3 m Länge in der 9,9 m Tiefgangslinie, 28,4 m Breite und 36 000 t Wasserverdrängung. Geschwindigkeit = 23 kn, welche nach dem veröffentlichten Diagramm mit 34 000 WPS erzielt wurde, während die mit 37 400 WPS angegebene Forcierbarkeit nach dem Diagramm 23½ kn ergibt. Nach dem Völligkeitsgrad des Schiffes von 0,58 zu schließen, dürfte aber die Kraftreserve des (natürlich als Hilfskriegsschiff ausgebauten) Dampfers weit höher als angegeben sein, und die Höchstgeschwindigkeit um mindestens 1 kn höher liegen[18].

Die Abmessungen der „America" (s. Abb. 10) sind erst im Frühjahr 1940 gelegentlich einer Besichtigung der probefahrtbereiten „America" in Newport News bekanntgegeben worden, also vier Jahre nach einem vom Vortragenden auf Einladung der amerikanischen Schiffbautechnischen Gesellschaft beim Internationalen Schiffbau-Kongreß in Newyork gehaltenen Vortrag über: „Geschwindigkeit, Kraftbedarf, Wirtschaftlichkeit und Seeverhalten mittelgroßer schneller Fahrgastschiffe"[19]. Damals verlautbarten die Vertreter der Newport News Shipbuilding and Dry Dock Company, daß die Ergebnisse und Schlußfolgerungen des vorgetragenen deutschen Studienprojektes eine Bestätigung der von den United States Lines schon früher festgelegten Verhältnisse der damals im Bau befindlichen „Amerika" bildeten. Der Inhalt jenes Vortrages betraf ein Schiff von Lwl 220 m, B. = 27,5 m, Tiefgang 8,92 m, Kontrakt-Wasserverdrängung 27 200 t, Kontrakt-Geschwindigkeit für die Reise = 25 kn, Antriebskraft 50000 PS, bzw. für die Lade-Wasserverdrängung von 30 300 t rund 54 000 PS. Die Angaben beruhten auf einem umfangreichen Versuchsprogramm der Gesellschaft der Freunde und Förderer der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt.

Im Februar 1937 veröffentlichte der Vortragende einen dem nordatlantischen Bedarf angepaßten Vorschlag eines 23½ kn-Fahrgast- und Frachtschiffes gleicher Abmessungen wie vor, dessen Wasserverdrängung aber beim Ladetiefgang um rund 5000 t größer, nämlich 35 500 t, war, während die Antriebskraft für 23½ kn 42 000 WPS betrug. Eine Reserve von 5000 PS sollte das Schiff zu einer Dauerleistung von 24 kn befähigen.

Im Frühjahre 1938 bestellte die Hamburg-Amerika-Linie bei der Schiffswerft Blohm & Voß in Hamburg ein inzwischen vom Stapel gelaufenes 23½ kn-Schiff, dessen Hauptdaten nach Länge, Breite, Tiefgang und Wasserverdrängung um rund 8—10% über die vorgenannten Werte hinausliegen, während die Maschinenreserve so gestellt ist, daß der 23½ kn-Fahrplan auch bei ungünstigsten Wetterverhältnissen eingehalten werden kann. Abb. 11 zeigt ein Holzmodell des Schiffes für eine Untersuchung der Aufbauten-Widerstände im Windkanal.

Wenn mit solchen Schiffen dem Streben nach einem wirtschaftlich gesunden und verkehrsmäßig hochleistungsfähigen Fahrgast- und Frachtschiffsbetriebe im Zusammenwirken mit bestgestalteten Frachtschiffstypen weitgehend gedient wird, so ist nicht zu bezweifeln, daß doch ein starker Bedarf nach beträchtlich schnellerer Überwindung der Ozeane für Eilfahrgäste und Eilpost bestehen bleibt. Das schon vorhandene Mittel für die Befriedigung dieser bedeutungsvollen Forderung ist das hochseefähige Flugboot, für dessen Hochzüchtung gerade bei der deutschen Flugboot- und Schiffbauindustrie und im Angesicht des hohen Stand es unserer aero- und hydrodynamischen Wissenschaft alle Vorbedingungen gegeben sind.

Ein typisches Clipperflugboot, der Boeing 314, (Abb. 12) der bei 37 t Fluggewicht über 15 t Nutzlast verfügt, befördert 74 Tages- oder 40 Nachtfahrgäste in Einzelkammern. Seine Reisegeschwindigkeit beträgt 280 km/Std., die mit 6000 PS durch vier Wright-Motoren erzielt wird[20].

Der Stand der Technik erlaubt heute den Bau eines Flugbootes in noch etwas größeren Abmessungen, für 60 Nachtfahrgäste bei 12 Mann Besatzung; der Antrieb würde durch vier Otto-Benzinmotoren zu je 3000 PS erfolgen, und die Flugreise von einem deutschen Hafen bis New York über Lissabon, wahrscheinlich ohne Zwischenlandung auf den Bermudas, unter Einschluß des Aufenthaltes zum Tanken in Lissabon, rd. 1½ Tage betragen. Nach einer vergleichenden Kostenschätzung für 1937 anhand der bekannten amerikanischen Ziffern würde man für die Baukosten einer vergrößerten „Europa" mit 33 kn Geschwindigkeit etwa 24 solcher Flugboote bauen können, deren gesammelte Fahrgästeziffer 1400 wäre bei einer Gesamtbesatzung von 300 Mann[21]. Abb. 13 zeigt einen deutschen Vorläufer dieser Entwicklung, das Großflugboot Do X der Dornier-Werke. Heute mit absoluten voraussichtlichen Kostenziffern operieren und Schlußfolgerungen auf die vergleichsweise Wirtschaftlichkeit von Schnelldampfer- und Flugbootbetrieben machen zu wollen, würde in das Gebiet der Spekulation gehören. Immerhin läßt sich auch ohne Voraussicht der künftigen Verhältnisse doch sagen, daß überschlägige Berechnungen der vergleichsweisen Wirtschaftlichkeit eines Großflugbootbetriebes auch im Sinne der Betriebskosten je Fahrgast die Aussichten des Flugverkehrs keineswegs ungünstig erscheinen lassen, — zumal der Einsatz der Boote dem Bedarf ohne weiteres anzupassen, daher mit 100% Ausnutzung zu rechnen ist, während die Überfahrtsraten beträchtlich unter denen der Schnelldampfer angenommen werden können.

Abb. 13. Großflugboot Do X nach Überfliegung der Alpen, in Venedig. Aufn. Dr.-Ing. E. F. 1930.

Es würde hier zu weit führen, mehr zu sagen, als was nötig ist, um die Richtung zu kennzeichnen, in der sich die Förderung des Bedarfes nach weiterer Verkehrs-Annäherung der Kontinente erstrecken sollte.

Zusammenfassend wies der Vortragende darauf hin, daß auf allen Teilgebieten der schiffahrtstechnischen Arbeit in Deutschland ein wacher und fortschrittlicher Geist herrsche. Eine Haupttriebfeder für den gerade jetzt erkennbaren starken Drang nach schiffahrtstechnischer Gestaltungsarbeit und konkreter Planung sei das felsenfeste Vertrauen auf den nicht fernen Zeitpunkt, wo die deutschen Schiffe wieder als Sinnbilder einer inzwischen noch gesteigerten technischen Kultur den gebührenden Rang auf den Weltmeeren einnehmen und dem Überseeverkehr der Güter und Menschen wieder in vorbildlicher Weise dienen werden.

Fortsetzung des Tagungsberichtes folgt in Heft 8.

[18] S. a. WRH 1940, Heft 22: „Der Schnelldampfer „America" nach „Marine Engineering an Shipping Review", Juni 1940. Von Dr.-Ing. E. Foerster. [19] S. a. WRH 1936, Heft 22: Thema wie benannt.

[20] Nach Les Ailes vom 27. 4. 1939.

[21] Zweckdienliche Angaben hierzu verdankt der Vortragende Mitteilungen des Herrn Dr. Claus Dornier, Friedrichshafen und den Heinkel-Flugzeugwerken, Rostock.

Über die Reibungsverluste in Schiffswellenlagern.

Dieses zeitgemäße und meßtechnisch noch in der Aufklärung begriffene Gebiet ist in einem interessanten Aufsatz des Herrn Dr.-Ing. G. Vogelpohl in der Zeitschrift „Schiffbau, Schiffahrt und Hafenbau", Heft 21 vom 1. November 1941, ausführlich behandelt worden. Da der Aufsatz sich auf einer in WRH 1940, Heft 4 erschienenen Veröffentlichung über einen entsprechenden holländischen Vortrag aufbaut, hielten wir es für richtig, auch unseren Lesern, die jene WRH-Veröffentlichung kennen, einen ausführlichen Auszug des Vogelpohl'schen Aufsatzes zu geben. Inzwischen ist in der Zeitschrift „Schiffbau, Schiffahrt und Hafenbau" 1942, Heft 1, Seite 14 eine zur weiteren Aufklärung bestimmte Zuschrift von Herrn Direktor Dr.-Ing. habil. Mundt, Schweinfurt, und eine Erwiderung des Herrn Dr.-Ing. Vogelpohl auf diese Zuschrift erschienen. Wir haben Herrn Dr. Mundt gebeten, uns einen Kommentar zu der Vogelpohlschen Erwiderung zu geben, der hier nachfolgend abgedruckt ist und haben ferner die Hamburgische Schiffbau-Versuchsanstalt, die an den von Dr. Vogelpohl kritisierten Messungen beteiligt gewesen ist, um eine kurze Stellungnahme ersucht. So erhalten unsere Leser nunmehr ein vollständiges Bild dieser Auseinandersetzung, die sich auf jener WRH-Veröffentlichung in Bd. 21/1940 aufgebaut hat. Schriftleitung.

Dr.-Ing. G. Vogelpohl, Berlin, behandelte in der Zeitschrift „Schiffbau, Schiffahrt und Hafenbau", im Heft 21 vom 1. 11. 1941 das Thema der Reibungsverluste in Schiffswellenlagern nach WRH 1940/4 in folgendem Sinne:

Der Verfasser weist eingangs eingehend auf die über diese Frage vorliegende Literatur hin. Es sind über die Verluste von Gleitlagern als Schiffswellenlager Messungen durchgeführt und veröffentlicht worden, die eine Verlustleistung von 5—7% der gesamten Maschinenleistung ergaben. In der Erörterung der Zeitschrift WRH, Band 21 (1940), über einen holländischen Vortrag, der diese Frage behandelte, hat die Hamburgische Schiffbau-Versuchsanstalt eine Verlustleistung von mehr oder weniger als $^1/_3$% der Gesamtleistung je Lagerstelle angegeben.

Aus dieser Feststellung von etwa $^1/_3$% Verlustleistung in der Wellenleitung der HSVA wird rückläufig die Reibungszahl eines solchen Gleitlagers unter gewissen Voraussetzungen berechnet. Vor allem wird angenommen, daß die Bemessung der Wellenleitung den Vorschriften des Germanischen Lloyds entspricht, und daß die Belastung nur durch das Wellengewicht erfolgt. Hieraus errechnet sich für die Gleitlager eine Reibungszahl $\mu = 0{,}21$. Diese Reibungszahl ist so ungewöhnlich hoch, daß sie unmöglich stimmen kann. Es wird daraus gefolgert, daß die Reibungsverluste der Gleitlager wesentlich geringer sein müssen, als sie auf Grund der Meßergebnisse von der HSVA angegeben wurden.

Die Reibungszahl läßt sich aus der Theorie von Gümbel unter gewissen Voraussetzungen, die das Schmiermittel und das Lagerspiel betreffen, berechnen. Für die im Schiffsbetrieb vorliegenden Belastungen und bei Anwendung neuzeitlicher und hochwertiger Gleitlager müßte es möglich sein, eine Reibungszahl $\mu = 0{,}005$ zu erreichen, also im Gebiet der reinen Flüssigkeitsreibung zu arbeiten. Vergleicht man dieses Rechenergebnis mit den Ergebnissen der Messungen, so zeigt sich, daß die Verlustleistung nur etwa den 40. Teil der von der HSVA angegebenen Werte betragen kann.

Es wird weiterhin ein Vergleich mit den Lagerungsverhältnissen bei Dampfmaschinen angestellt. Hier sind teilweise die Triebwerksteile wesentlich höher belastet. Messungen haben einen mechanischen Wirkungsgrad von 0,92—0,93 ergeben. Es treten also bei Dampfmaschinen mechanische Verluste von etwa 7—8% auf. Hierbei ist zu beachten, daß die Belastungen wesentlich höher sind, und daß in diesem mechanischen Wirkungsgrad vor allem die zusätzlichen Reibungsverluste der Kolben und Steuerorgane enthalten sind, die den Hauptanteil dieser Reibung ausmachen. Weiterhin werden Reibungszahlen in Bremsen angegeben, die ebenfalls durch Versuche festgestellt sind. Reibungszahlen von 0,2—0,3 sind nur mit besonderen Mitteln zu erzielen. Sobald zwischen die reibenden Flächen Flüssigkeiten treten, sinkt die Reibungszahl sofort beträchtlich ab, insbesondere bei Öl.

Damit ergibt sich die Frage, ob die Voraussetzung hinsichtlich der Belastung der Lager zutrifft, oder ob außer dem Wellengewicht zusätzliche Belastungen der Schiffswellenlager auftreten. Da dies ohne Zweifel der Fall ist, so wird berechnet, von welcher Größenordnung diese zusätzlichen Belastungen sein können. Hierzu wird angenommen, daß eine gleichmäßige Formänderung des ganzen Schiffes eintritt, und zwar entsprechend einer aus der geometrischen Geraden einseitig durchgebogenen Welle mit einer Pfeilhöhe von 5 cm bei 35 m Länge. Hiernach lassen sich unter verschiedenen Voraussetzungen die Belastungen errechnen, die zusätzlich auf die Lager kommen können. Diese Rechnungen werden durchgeführt; sie ergeben im Höchstfall eine Belastungszunahme von etwa 50% der aus dem Wellengewicht stammenden Lagerbelastung. Diese zusätzlichen Belastungen können daher ebenfalls keine Erklärung für die gemessenen hohen Reibungszahlen abgeben.

Somit bleibt allein noch die Frage offen, ob eine wesentlich größere Reibung in den Gleitlagern infolge Schiefstellung der Lagerschalen gegenüber der Welle eintreten kann. Diese Schiefstellung kann infolge der Durchbiegung der Wellenleitung und auch infolge eines Nachgebens der Fundamente, auf denen die Lager ruhen, eintreten. Neuzeitliche Gleitlagerkonstruktionen verhindern jedoch durch eine entsprechende Einstellung eine Kantenpressung, die aus der Wellendurchbiegung oder aus der Schiefstellung der Fundamente eintreten könnte. Es kann also auch hierin keine Erklärung für die festgestellten Werte gesucht werden. Aus diesem Grunde kann man auch die Reibungsverhältnisse fest eingebauter Gleitlager mit denen von Wälzlagern mit Selbsteinstellung, also etwa Pendelrollenlagern, nicht vergleichen.

Die eingangs erwähnten Verlustleistungen, die durch Messungen festgestellt worden sind, sind daher als unwahrscheinlich zu bezeichnen. Ihre Größe dürfte auf Meßfehler zurückzuführen sein.

Dazu äußerte sich Herr Dr. Mundt der Vereinigten Kugellagerfabriken A. G. Schweinfurt in der gleichen Zeitschrift wie folgt:

„Die Berechnungen, die Herr Dr. Vogelpohl in dem genannten Aufsatz angestellt hat, sind ohne Zweifel sehr interessant und werden hoffentlich mit dazu beitragen, die Frage der Reibungsverluste in Schiffswellenlagern klarzustellen. Es sei mir als demjenigen, der die Pendelrollenlager als Lauflager für die Schiffswellen eingeführt hat, gestattet, zu dem Aufsatz einige Ausführungen zu machen.

1. Soweit ich unterrichtet bin, sind Messungen der Reibungsverluste an Schiffswellenleitungen von Reedereien, von Werften und von der HSVA, Hamburg, durchgeführt worden. Will man diese Meßergebnisse diskutieren, so ist hierfür Bauart und Zustand der gemessenen Lauflager maßgebend, nicht aber Bauart und Zustand eines idealen Gleitlagers. Ohne Zweifel ist es möglich, heute Gleitlager zu fertigen, bei denen das Schmiermittel reine Flüssigkeitsreibung erzeugt, und Kantenbelastungen sich nicht so schädlich wie vordem auswirken; bei den gemessenen Lagern handelt es sich aber sicherlich nicht um derartige Lager, da es verhältnismäßig alte Schiffe waren, an denen die Messungen durchgeführt wurden. Insbesondere hatten diese Gleitlager auch keine Einstellbarkeit, also sind Kantenbelastungen aufgetreten. Hiermit dürfte sich ein Teil des Unterschiedes zwischen Messung und Rechnung erklären.
2. Der Arbeit liegt zugrunde, daß eine Lagerbelastung auftritt, die dem Wellengewicht entspricht, und hieraus wird dann eine Reibungszahl $\mu = 0{,}21$ ermittelt. Später wird dann ein geringer Zuschlag für die Wellendurchbiegung gemacht. Treffen diese Voraussetzungen nicht zu, und dies ist sicher der Fall, so stimmen auch die angegebenen Vergleiche mit den Verlustleistungen bei Dampfmaschinen und den Reibungszahlen bei Bremsen nicht mehr; denn zum Vergleich müssen die tatsächlich bei Lauflagern vorliegenden Verhältnisse herangezogen werden. Die Belastungen, die in Lauflagern von Schiffswellen auftreten können, sind weder durch Rechnung noch durch Schätzung zu bestimmen, sondern allein durch Messungen. Auf Grund der vorliegenden Erfahrungen ist jedenfalls die Annahme berechtigt, daß sie ein Vielfaches der in der Arbeit zugrunde gelegten Werte betragen.
3. Bei der Berechnung der Kräfte ist es nicht möglich, von einer idealen Durchbiegung des Schiffes auszugehen. Der Schiffskörper biegt sich nicht durch, meines Wissens nur um ein Vielfaches des der Rechnung zugrunde gelegten Wertes, er verwindet sich auch nach allen Richtungen. Zur Feststellung des Kraftverlaufes an den einzelnen Lagerstellen wurden im Jahre 1935 auf dem Ostasienschiff „Potsdam" Prüfungen über die Richtung der Lagerbelastung am liegenden Schiff vorgenommen, was bei Rollenlagern mittels Fühllehre sehr leicht durchgeführt werden kann. Es ergab sich, daß jede Kraftrichtung vorkommen kann, und daß zwei benachbarte Lager Kräfte in entgegengesetzter Richtung aufnehmen können. Bei Seegang werden sich die Verhältnisse noch beträchtlich ändern. Da Gleitlager als Lauflager von Schiffswellen meistens nur in der unteren Lagerschale tragen, so kommt es vor, daß einzelne Lager überhaupt nicht zum Tragen kommen, was somit den Überblick über die Reibungsverhältnisse sicherlich erschwert. Diese Verhältnisse dürften ebenfalls

einen Teil der Unterschiede zwischen Rechnung und Messung erklären.

4. Auf den Lagern ruht also keine gleichmäßige, sondern stark veränderliche Belastung, die auch jederzeit ihre Richtung ändern kann. Damit ändert sich auch die Reibungszahl der Gleitlager ständig. Es ist mir nicht bekannt, ob irgendwelche Untersuchungen über die Reibungszahlen von Gleitlagern bei veränderlicher Belastung ausgeführt sind, es ist doch wohl aber anzunehmen, daß bei einer derartig in Größe und Richtung stark veränderlichen Belastung, die sogar durch Null geht, die günstigste Reibungszahl bei Gleitlagern überhaupt nie erreicht wird. Die an ruhenden Lagern gemessenen Werte oder aus der Theorie errechneten Zahlen lassen sich somit auf die Verhältnisse im Schiffsbetrieb nicht ohne weiteres übertragen. Auch dies mag dazu beitragen, den Unterschied zwischen Theorie und Messung klarzustellen.

5. Zum Schluß sei darauf hingewiesen, daß nicht allein die gemessenen Reibungsverluste Veranlassung dazu waren, Pendelrollenlager als Lauflager für Schiffswellen einzubauen und lösbare Kupplungen oder Flanschen in Kauf zu nehmen. Hierüber können am besten die Reeder selbst Auskunft geben, die Schiffe mit Pendelrollenlagern als Lauflager fahren. Maßgebend für diesen Entschluß des Einbaues von Pendelrollenlagern war in erster Linie die Betriebssicherheit der Lagerung und das einfache Schmierverfahren bei Rollenlagern überhaupt; denn man ist in der Zwischenzeit viel weiter gegangen und lagert z. B. auch die elektrischen Propellermotoren bei Elektroschiffen ebenfalls auf Rollenlagern, trotz der lösbaren Kupplungen und trotz der Möglichkeiten, die sich hier für die Ausbildung der Gleitlager und für deren Schmierung ergeben. Auch die Vereinfachung der Wartung aller Lagerstellen mag hierbei von wesentlicher Bedeutung gewesen sein.“

* * *

Zu dieser Zuschrift hat Dr.-Ing. G. Vogelpohl in Heft 1/1942 der Zeitschrift „Schiffbau, Schiffahrt und Hafenbau“ nochmals Stellung genommen und, wie eingangs erwähnt, haben wir Herrn Dr. Mundt gebeten, seine Auffassung auch hierzu bekannt zu geben und hierbei den Haupttext der letzten Vogelpohlschen Äußerung ausführlich wiederzugeben. Dr. Mundt schreibt: „Herr Dr. Vogelpohl führt als Erwiderung zu meiner Stellungnahme dem Sinne nach folgendes aus:

‚Als Maßstab der Lagerbelastung kann nur das Wellengewicht dienen; denn es ist die Aufgabe der Schiffslauflager, die Welle zu tragen. Da Pendelrollenlager „selbsteinstellende“ Lager sind, so können somit zum Vergleich auch nur solche Gleitlager herangezogen werden, die richtig konstruiert und den auftretenden Sonderbeanspruchungen gewachsen sind. Weiterhin ist nicht einzusehen, woher die großen Belastungen bei Traglagern kommen sollen. Es ist immer möglich, durch richtige Bemessung, richtige Konstruktion und Wahl eines passenden Öles ein Gleitlager so zu betreiben, daß keine größere Reibungszahl als 0,005, bezogen auf die Lagerbelastung durch das Wellengewicht, in Kauf genommen werden muß. Daß jede Kraftrichtung vorkommen kann, und daß zwei benachbarte Lager auch Kräfte in entgegengesetzter Richtung aufnehmen können, ist durchaus nicht neu; eine wesentliche Abweichung von der Geraden kommt bei der großen Steifigkeit der Schiffskörper nicht vor. Nach alten Erfahrungen im Maschinenbau ist ein Lager mit wechselnder Last wegen des „Atmens“ stets leichter zu schmieren als ein solches mit ruhender Last. Daher sind im allgemeinen auch die Reibungszahlen bei wechselnder Belastung kleiner. Hinsichtlich der Betriebssicherheit ist darauf hinzuweisen, daß Pendelrollenlager in bezug auf die Wartung vielleicht einfacher als Gleitlager sind. Andererseits bedeutet aber „der Bruch einer Rolle“ eine viel ernstere Betriebsstörung als ein heiß gelaufenes Gleitlager. Daß solche Rollenbrüche nicht auftreten, dafür konnte bisher wohl noch keine unbedingte Gewähr übernommen werden.‘

Wenn ich mich hierzu auf Veranlassung der Schriftleitung noch einmal äußere, so deshalb, weil die Ausführungen des Herrn Dr. Vogelpohl an vorliegenden langjährigen praktischen Erfahrungen vorbeigehen; diese sind aber wertvoller als theoretische Überlegungen, Vergleichsrechnungen oder auch Laboratoriumsmessungen.

Durch objektive Messungen, deren Fehlergröße bekannt ist, wurde festgestellt, daß Reibungsverluste im Schiffswellenlauflager auftreten, deren Größenordnung wesentlich höher liegt als früher angenommen wurde. Da von jeher am Propeller weniger Leistung zur Verfügung stand, als es der Rechnung entsprach — (was dann bei der Berechnung der erforderlichen Schiffsmaschinenleistung durch einen Erfahrungsfaktor ausgeglichen wurde) — so konnte durch diese Verlustmessungen klargestellt werden, daß die am Propeller fehlende Leistung zum großen Teil in den Gleitlagern verloren geht. Damit ist nun nicht gesagt, daß in den Gleitlagern Reibungszahlen auftreten, die trockener oder halbtrockener Reibung entsprechen. Es werden somit Umstände wirksam sein, die eine wesentlich größere Reibung der Gleitlager zur Ursache haben, die wir im einzelnen jedoch nicht kennen, da man durch eine theoretische Berechnung die Verhältnisse im Schiffsbetrieb nicht erfassen kann. Meine Erwiderung auf die Kritik des Herrn Dr. Vogelpohl hatte den Zweck, auf diese unbekannten Größen hinzuweisen. Auf jeden Fall dürfte es aber verfehlt sein, an den umfangreichen und ernsthaften Vorarbeiten auf diesem Gebiete bekannter wissenschaftlicher Institute, wie z. B. der HSVA, Hamburg, vorüberzugehen.

Als Maßstab der Lagerbelastung kann das Wellengewicht nicht dienen; denn jedes Schiff verhält sich anders. Es ist ein großer Unterschied, ob es sich um eine kurze Wellenleitung eines Tankschiffes oder um eine auf 12 Lagern ruhende Wellenleitung eines Fahrgastschiffes handelt. Auch verhält sich ein Frachtschiff infolge seiner Beladung anders als ein Fahrgastschiff, ein Einwellenschiff wiederum anders als ein Mehrwellenschiff. Man kann deshalb auch nicht aus der senkrechten Durchbiegung des Schiffskörpers zusätzliche Lagerbelastungen errechnen; denn bei einem Zweiwellenschiff treten hierbei auch horizontal liegende zusätzliche Lagerbelastungen auf. Schließlich kann man aber auch, wenn man sich schon auf die Messungen bezieht, nicht Gleitlager zum Vergleich wählen, die für einen Belastungsfall „richtig bemessen, richtig konstruiert und richtig geschmiert“ werden, sondern man muß sich auf die eingebauten Lager und auf die im Schiffsbetrieb vorliegenden Verhältnisse beziehen.

Was nun „den Bruch der Rollen“ bei Pendelrollenlagern anbetrifft, so will ich Herrn Dr. Vogelpohl nur erwidern, daß nicht die Rollen der höchstbeanspruchte Teil im Wälzlager sind, sondern daß an den Stellen des höchsten Spannungswechsels im Lager die größten Beanspruchungen auftreten. Im allgemeinen sind dies die Innenringlaufbahnen. Im übrigen sind die Kräfte, die zum Bruch einer Rolle eines eingebauten Schiffswellenlauflagers notwendig sind, so groß, daß sie durch das gußeiserne Gehäuse oder durch die Fundamente kaum aufgebracht werden können. Für ein Lager mit 400 mm Wellendurchmesser beträgt die Belastung, bei der eine Rolle im Lager brechen müßte, rund 3150 t (für $k = 100\ kg/mm^2$ als Bruchlast zylindrischer Rollen zwischen ebenen Flächen). Sollte sich aber der Hinweis auf mögliche Werkstoff- oder Herstellungsfehler beziehen, so empfehle ich, sich mit den Prüf- und Herstellungsverfahren einer neuzeitlichen Wälzlagerfabrik bekannt zu machen. Es sind bis jetzt etwa 1000 Schiffe mit Rollenlagern als Lauflager ausgerüstet worden, ohne daß ein „Rollenbruch“ eingetreten ist. Damit dürfte es sich erübrigen, noch ein Wort über die Betriebssicherheit der Wälzlager als Schiffswellenlauflager zu verlieren.“

Stellungnahme der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt zu den sachlichen Erörterungen als Ganzes.

Nicht nur die Messungen der HSVA, sondern auch diejenigen namhafter Schiffswerften sowie holländische und englische Messungen lieferten trotz Verwendung verschiedener Meßgeräte Ergebnisse in den bekannten in WRH veröffentlichten Größenordnungen. Demnach hält die HSVA eine weitere Erörterung nicht für erforderlich, da die Sache für die Betriebslage an Bord hinreichend geklärt ist. Im übrigen verweisen wir auf den Erörterungsbeitrag zu den holländischen Messungen in WRH 1940, Heft 4.

Wichtige Fachliteratur.

Zeitschriftenschau.

Stabilität.

Gebläse-, Luftsteuer- und Regelorgane für gesteuerte Schiffstank-Stabilisierungsanlagen. Franz Witte. Demag-Nachrichten 15 (1941), Nr. 2, S. 36/40.

Im vorliegenden Aufsatz werden die gesteuert gebläsegetriebenen Tankstabilisierungsanlagen beschrieben, für welche die Demag in Zusammenarbeit mit der Firma Siemens Apparate und Maschinen G. m. b. H., Berlin-Marienfelde, den maschinenbaulichen Teil entwickelte und wesentliche Teile dazu erstellte. Besonders ausführlich wird die Ölsteuerung für einen ölhydraulisch betätigten Luftsteuerschieber behandelt.

Wasserströmung.

Die laminare Reibungsschicht an elliptischen Zylindern und Rotationsellipsoiden bei symmetrischer Umströmung. J. Pretsch. Luftfahrtforschung 18 (1941), Lfg. 12, S. 397—402. (Bericht der Aerodynamischen Versuchsanstalt Göttingen e. V., Institut für Forschungsflugbetrieb und Flugwesen.)

Es soll festgestellt werden, wie sich die Reibungsgeschichten in ebener und rotationssymmetrischer Strömung voneinander unterscheiden, wenn die umströmten Längsschnitte dieselbe geometrische Gestalt und auch dieselbe Form der Druckverteilung besitzen. Die Schubspannung am Rotationskörper ist in diesem Falle vor dem Druckminimum größer und die Impulsdicke dementsprechend kleiner als am Zylinder; auf dem Wege zum Ablösungspunkt kehrt sich dieses Verhalten um und zwar um so später und stärker, je schlanker der Körper ist, d. h. je kleiner sein Achsenverhältnis k ist. Der Beiwert des Reibungswiderstandes wird daher für den ersten Quadranten in Abhängigkeit vom Achsenverhältnis dargestellt.

Versuche an Maschinen.

Verkokungsneigung von Dieselkraftstoffen. F. Kneule. Z. VDI 86 (1942), Nr. 5/6, S. 76—78.

Die zunehmende Verwendung synthetischer Kraftstoffe, bei denen mehr oder weniger starke Verkokungserscheinungen auftreten, machen die laboratoriumsmäßige Vorausbestimmung von Koksansätzen erforderlich. Planmäßige Untersuchungen zeigen, daß bei den Vorausbestimmungen dieser Kraftstoffeigenschaften in den meisten Fällen der sog. Conradson-Test einen guten Anhalt für die zu erwartende Verkokungsneigung im Motor ergibt.

Wärmetechnik.

Fortschritte der wärmetechnischen Forschung. E. Schmidt. Zeitschr. VDI. 86, (1942), Nr. 9/10, S. 135—138.

Die 16. Sitzung des Ausschusses für Wärmeforschung des VDI. fand am 13. und 14. Oktober 1941 in Dresden unter Leitung des Obmannes E. Schmidt, VDI., Braunschweig, statt. Aus verschiedenen Gebieten der Wärmetechnik wurden 12 Vorträge gehalten, u. a.: „Zur Frage der Meßeinheiten in der technischen Thermodynamik" (Schmidt), „Piezoelektrische Druckmeßgeräte zur thermodynamischen Untersuchung von Motoren" (Ullmann), „Der Wärmeübergang in der laminaren Grenzschicht angeströmter Körper" (Eckert).

Maschinen, Lager.

Hochbelastbare Lager aus Kunstharz-Preßstoff. E. Gilbert und K. Lürenbaum. Zeitschr. VDI. 86 (1942), Nr. 9/10, S. 139—144.

Die bisherige Entwicklung des Wellenwickelverfahrens hat erwiesen, daß der Preßstoff bei geeigneter Formgebung nicht nur zu den hochwertigen Heimstoffen im Lagerbau zählt, sondern in manchen Fällen gegenüber den Lagermetallen eine technische Verbesserung erbringt. Untersuchungen an Lagerschalen aus Kunstharz-Preßstoff hatten ergeben, daß diese Bauform bei hoher Wärmebelastung wenig geeignet ist. Eine neuartige Lagerbauart, bei der der Wellenzapfen mit Preßstoff umkleidet ist, bringt wesentliche Vorzüge.

Werkstoffnachrichten.

Unter Mitwirkung des Sparstoffkommissars des Wehrkreises X, Dipl.-Ing. Huxdorff, und anderer Fachreferenten.

Literatur-Auswertungen.

Das Stahlspritzverfahren in der Maschinenreparatur. Anz. Maschinenwesen 63 (1941) Nr. 59 S. 8/10.

Es wird ein Stahlspritzverfahren besprochen, bei welchem in der Spritzpistole hochwertiger Stahl durch die Flamme eines Gasgemisches geschmolzen und durch Preßluft auf Werkstücke aufgespritzt wird.

Bewährt bei Ausbesserung von Kugellagersitzen auf Wellen, bei Ventilsitzen in Verbrennungsmotoren sowie bei Kolben von Preßlufthämmern.

F. Rapatz: Verwendungsmöglichkeiten von nichtrostenden und hitzebeständigen Stählen mit Stickstoffzusatz. Stahl und Eisen v. 27. 11. 1941 Heft 48, S. 1073 bis 1078 (5 Zahlentafeln und Diagramm).

Die Arbeit behandelt Stähle, denen auf schmelzflüssigem Wege mit Chrom oder Mangan als Stickstoffträger mehr als 0,05% Stickstoff zugeführt worden ist. Überblick über chemische Zusammensetzung, Herstellung, Verarbeitung, Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten von stickstofflegierten Chrom-, Chrom-Nickel-, Mangan- und Chrom-Mangan-Stählen. Stickstoff erweitert den Beständigkeitsbereich des Austenits und verleiht diesem höhere Streckgrenze, Dehnung, Zähigkeit, Warmfestigkeit und Dauerstandfestigkeit. Korrosionsbeständigkeit der nickelsparenden Chrom-Nickel-Stickstoffstähle. Vorteil größerer Zähigkeit bei gleichem Korrosionsverhalten der Chrom-Mangan-Stickstoff-Stähle gegenüber Chrom und Chrom-Mangan-Stählen. Durch die hohe Dauerfestigkeit erscheint die Verwendung der stickstofflegierten Stähle besonders bei hohen Temperaturen geeignet.

Zementschutzschicht für ortsfeste Kraftstoffbehälter und Leitungen. Kraftstoff Bd. 17 (1941), August, S. 242.

Als Schutz gegen Korrosion von Eisenbehältern wird das Aufspritzen einer dünnen Zementschicht auf die durch Sandstrahl gereinigte Fläche empfohlen, wonach eine Behandlung der Zementschicht mit Lithurin-Lösung (Hans Hauenschild A.-G., Hamburg 39) erfolgt, die zu einer Härtung und lackartigen Veredelung des Zements führt, der fest auf dem Eisen haftet.

A. Matting u. A. Otto: Der Temperatureinfluß auf Aluminiumlegierungen der Gattung Al-Cu-Mg. Al. Dez. 1941, Nr. 12, S. 591/94 (7 Abb.).

Bei der Verarbeitung und Verwendung aushärtbarer Al-Legierungen ist ihre Empfindlichkeit gegenüber Temperatureinflüssen und ihr unterschiedliches Verhalten bei verschiedenen Temperaturen zu berücksichtigen. Überblick über die Abhängigkeit der Festigkeits-, Härte- und Dehnungswerte zweier Werkstoffe der Gattung Al-Cu-Mg von Erwärmungen auf Temperaturen zwischen 150° und 520°. Bericht über den Einfluß der Einwirkungsdauer von Temperaturen in diesem Bereich auf die Werkstoffgüte und über die Auswirkung verschiedener Abkühlungsbedingungen.

Neue Möglichkeiten des Leichtmetall-Spritzgusses im Flugzeugbau. Metallwirtschaft 20 (1941) Nr. 24, S. 612/13.

Spritzgußteile aus Al- wie auch aus Mg-Legierungen kommen in neuerer Zeit beim Flugzeugbau in vermehrtem Umfang zur Anwendung, während bei den früher üblichen kleinen Aufträgen die Kosten für die Kokillenanfertigung zu hoch waren. Durch Herstellung von Spritzgußteilen in großer Zahl können die Herstellungskosten je Einzelteil oft ganz bedeutend herabgesetzt werden im Vergleich zu Sandguß oder spangebender Bearbeitung. Die Spritzgußteile erfordern nur geringe, oft überhaupt keine Nachbearbeitung, und wegen der möglichen geringen Wandstärken wird gleichzeitig das Stückgewicht sehr niedrig gehalten. Unter Hinweis auf die Grenzen des Spritzgußverfahrens werden einige charakteristische Beispiele aus dem Flugzeugbau beschrieben.

Werkstoffumstellung im Maschinen- und Apparatebau. VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin, 72 S., Preis RM 2,—.

Das Buch behandelt die technisch möglichen und notwendigen Werkstoffumstellungen im Hinblick auf die Verwendungsverbote der Anordnung 39a der Reichsstelle für Metalle.

Die im Buch festgehaltenen Erfahrungen sind für den Konstruktions- und Betriebsingenieur gleich wichtig. Insbesondere sei auf die Abschnitte Lager, Zahnräder und Oberflächenschutz hingewiesen. Hier werden die neuesten Erkenntnisse auf dem Gebiete des Werkstoffaustausches in gedrängter Form und größtmöglicher Vollständigkeit gebracht. In den anderen Gebieten des Maschinen- und Apparatebaus ist neben dem Werkstoffaustausch die Einsparung durch konstruktive Maßnahmen in den Vordergrund gerückt.

A. Fischer, Olmütz: Kunstharzpreßstoffe im Pumpenbau. Maschinenbau — Der Betrieb, Bd. 20, Heft 11, S. 481/83 (9 Abb.).

Bei Werkstoffumstellungen haben sich für bestimmte Teile die Kunstharzpreßstoffe als endgültig brauchbar erwiesen und werden dafür beibehalten. So für Leitapparate in Kreiselpumpen, als Wellenüberzug für Säurepumpen, als Gleitbahnen für Doppelkolbenpumpen, für Gehäuse von Kühlwasserpumpen, als Ventilsitze. Bei anderen Teilen, wie Stopfbüchsenbrillen, Ventilkegel, Pumpenpfropfen und Schlauchverschraubungen ist kombinierte Bauweise zweckmäßig. Für Laufräder von Kreiselpumpen hat sich Kunstharzpreßstoff nicht bewährt.

F. Münker: Neues Panzerplatten-Walzwerk. Stahl und Eisen v. 4. 12. 1941, Heft 49, S. 1101/05.

In dem von der Demag für ein ausländisches Werk ausgeführten Walzwerk wurde im Hinblick auf die bisher gemachten guten Erfahrungen mit Preßstofflagern die Lagerung der Walzenzapfen in Preßstoff ausgeführt. Es handelt sich um ein Hochleistungskammwalzengerüst mit Druckölschmierung. (Aufgeschrumpfte Zahnringe aus Silizium-Mangan-Stahl mit Feinschrägverzahnung, Teilkreisdurchmesser 1300 mm und 36 Zähnen. Gesamtzahnlänge 2300 mm).

Gewerbliche Schutzrechte.

Einspruchsfrist bis zum 26. Mai 1942.

65 a², 5. J 68 021. Erf., zugl. Anm.: Jan de Jong, Hamburg. Stromlinienförmiges Balanceruder. 12. 10. 40.
65 e, 5/03. K 153 147. Erf., zugl. Anm.: Reinhold Kaufmann, Eckernförde. Unterwassermine. 18. 1. 39.
65 f², 9. St 58 208. Erf., zugl. Anm.: Dipl.-Ing. Wilhelm Stoeckicht, München-Solln. Getriebe für zwei sich unter spitzem Winkel schneidende Wellen, insbes. für Wasserfahrzeuge. 27. 12. 38. Protektorat Böhmen und Mähren.

Patente.

35 c, 1/06. 719 030. Erf., zugl. Inh.: Dipl.-Ing. Otto Reiner, Magdeburg-Cracau. Spill zum Schleppen von Fahrzeugen aller Art. 4. 5. 37. R 99 244. Österreich.
65 c, 1. 719 163. Erf., zugl. Inh.: Alexander Kemmerich, Berlin. Verfahren zur Herstellung der Außenhaut oder anderer Teile von Booten, Flugzeugen, Karosserien u. dgl. 10. 9. 38. K 151 839.
65 f², 3. 718 660. Erf., zugl. Inh.: Hermann Heinrich, Chemnitz. Schaufelradpropeller; Zus. z. Pat. 709 253. 21. 1. 37. H 150 308.
83 d, 6. 718 980. Erf.: Dr. Hans Kietz, Bremen. Inh.: Atlas-Werke Aktiengesellschaft, Bremen. Schreibvorrichtung für Kurzzeitmesser, insbes. zur Registrierung der Meerestiefe nach der Echolotmethode. 17. 6. 37. A 83 300. Österreich.
84 b, 2. 718 667. Erf.: Karl Böttcher, Duisburg. Inh.: Demag AG., Duisburg. Schiffshebewerk. 9. 6. 39. D 80 584.
84 d, 1/03. 719 103. Erf., zugl. Inh.: Ing. Franz Nebel, Wien. Schaufelradbagger. 27. 10. 39. N 43 641. Protektorat Böhmen und Mähren.

Gebrauchsmuster.

13 b. 1 514 794. Caliqua-Wärmegesellschaft m. b. H., Berlin-Charlottenburg 2. Wasserreiniger und -entgaser für Kesselwasser. 4. 12. 41. C 8152.
13 d. 1 514 773. Bergedorfer Eisenwerk A.-G. Astra-Werke, Hamburg-Bergedorf. Vorrichtung zum Entölen von Abdampf und Abgasen. 18. 1. 41. B 55 297.
13 d. 1 514 776. Firma Arno Lehmann, Reichenbach i. V. Dampfwasserableiter mit Schwimmersteuerung. 7. 3. 41. L 31 366.
35 b. 1 514 513. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg 24. Vereinigte Betriebs- und Haltebremse für Fahrwerke von Hebezeugen, Verladebrücken u. dgl. 29. 11. 39. M 39 607. Protektorat Böhmen und Mähren.
35 b. 1 514 531. Mannheimer Maschinenfabrik Mohr & Federhaff A.-G., Mannheim. Doppelauslegerkran. 17. 12. 41. M 44 463.
35 b. 1 514 539. Demag-Zug G. m. b. H., Wetter, Ruhr. Aufhängung für die Fahrbahn von Hängekranen. 13. 1. 42. D 27 178.
42 c. 1 514 443. Otto Fennel Söhne K.-G., Kassel. Navigationsrichtgerät. 7. 5. 40. F 22 301.
42 c. 1 514 447. Firma Sckell, Stettin. Rose für Kompasse u. dgl., insbes. Schiffskompasse. 22. 2. 41. S 46 695.
42 c. 1 514 506. Askania-Werke A.-G., Berlin-Friedenau. Gravimeter. 18. 2. 37. A 21 699.
42 c. 1 514 512. Askania-Werke A.-G., Berlin-Friedenau. Spiegelsextant mit künstlichem Horizont. 27. 9. 39. A 28 869. Protektorat Böhmen und Mähren.
65 a. 1 514 841. Paul Lindenau, Memel. Hinterschiffsform für Wasserfahrzeuge mit zwei Voith-Schneider-Propellern. 14. 6. 41. L 32 238.

Auszug.

Patent Nr. 712 664 Klasse 81 e Gruppe 45. Miag Mühlenbau und Industrie Akt.-Ges. in Braunschweig. Erf.: Walter Beck in Braunschweig. Vorrichtung zur staubfreien Beladung von Schiffen u. dgl. Patentiert im Deutschen Reich vom 31. Mai 1940 an.

Zum Beladen von Schiffen hat man u. a. auch Rohre verwendet, die zum Teil transportabel, zum Teil an Auslegern aufgehängt, in jeder Richtung schwenkbar angeordnet waren. Solche Rohranordnungen konnten nicht allen Anforderungen gerecht werden; z. B. mußte der Drehpunkt derartiger Beladerohre entsprechend dem höchsten Wasserstand und mit Rücksicht auf die verschiedenen Schiffsgrößen hoch genug angeordnet sein, um eine Beladung des Schiffes auch in solchen Grenzfällen sicherzustellen. Das hat

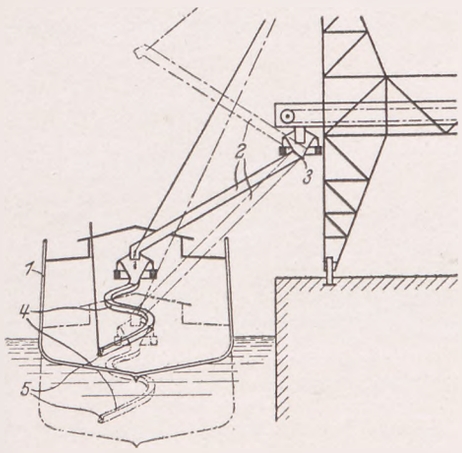


Abb. 1. Vorrichtung zur staubfreien Beladung von Schiffen nach Beck.

aber zur Folge, daß bei tiefem Wasserstand oder bei tiefen Schiffslagen die Rohre sehr steil liegen, so daß das Schüttgut eine übermäßige Geschwindigkeit erhielt und beim Austritt aus dem Rohr stäubte.

Zur Behebung dieser Mängel wird erfindungsgemäß eine ebene, vornehmlich geschlossene Serpentinenrutsche mit unveränderlichen Windungen vorgeschlagen, die als Ganzes verstellbar an dem unteren Ende eines sowohl heb- und senkbaren als auch schwenkbaren Beladerohres angebracht ist.

Es bedeutet (Abb. 1):

1 das zu beladende Schiff, 2 das heb- und schwenkbare Beladerohr, 3 den Drehpunkt des Beladerohres, 4 die schraubenförmige geschlossene Rutsche, 5 die Verschlußklappe am unteren Ende der Rutsche, mit Seil zum Öffnen der Klappe.

Patentanspruch:

1. Vorrichtung zur staubfreien Beladung von Schiffen u. dgl., gekennzeichnet durch eine ebene, vornehmlich geschlossene Serpentinenrutsche mit unveränderlichen Windungen, die als Ganzes verstellbar an dem unteren Ende eines sowohl heb- und senkbaren als auch schwenkbaren Beladerohres angebracht ist.

Persönliche und Fach-Nachrichten.

75 Jahre Gebrüder Wiemann
Schiffswerft, Maschinenfabrik, Eisengießerei, Brandenburg (Havel).

Am 1. März 1867 eröffnete Carl Wiemann in Brandenburg/Havel eine Maschinenschlosserei. Durch das rasche Aufblühen des Ziegeleigewerbes in der Umgebung Brandenburgs fand die Schlosserei lohnende Arbeit. Sie wurde ständig vergrößert, so daß Carl Wiemann 1877 seinen Bruder Wilhelm als Teilhaber aufnehmen mußte, um von den kaufmännischen Arbeiten entlastet zu sein.

Neben Eisenkonstruktionen wurden Feldbahnen mit allem Zubehör, Tonschneider, Tonwalzwerke, Aufzüge und alle übrigen Maschinen und Geräte für die Ziegeleien angefertigt.

Gebr. Wiemann arbeiteten sich zu einer führenden Stellung im Märkischen Ziegeleimaschinenbau empor.

Da die Fabrikräume nicht mehr ausreichten, erwarben sie ein Grundstück an der Havel und bauten 1887 hier ihre Fabrik neu auf. Der Maschinenfabrik wurde eine Gießerei angegliedert. Durch Erschöpfung der Tonlager in der Nähe Brandenburgs und durch Rückgang in der Ziegelindustrie gingen Gebr. Wiemann, begünstigt durch ihre Lage an der Havel, zu Schiffsreparaturen über und bauten 1890 eine Slipanlage.

Die erste Greifbaggermaschine wurde 1893 gebaut.

Durch den 1896 erfolgten Eintritt des ältesten Sohnes des Gründers, Ingenieur Paul Wiemann, in die Firma erhielt diese neuen Auftrieb. Auf seine Veranlassung wurde der Schiff- und Schiffsmaschinenbau aufgenommen. Der erste Prahm wurde 1897 vom Stapel gelassen, während der erste Schleppdampfer 1901 die Werft verließ.

Der Senior-Chef zog sich 1907 vom Geschäft zurück, um ehrenamtlich seiner Vaterstadt als unbesoldeter Stadtrat zu dienen, dafür wurde der zweite Sohn Wilhelm in die Firma aufgenommen. Leider verstarb er bereits 1910. Der jüngste Sohn Fritz trat 1909 in die Firma ein.

Von 1891 bis 1933 lag die kaufmännische Leitung bei Franz Buch, einem Vetter der Inhaber, in bewährten Händen.

Die erste „Wiemann"-Schraube wurde 1916 angefertigt. Sie bewährte

sich besonders bei hochbelasteten, flachgehenden Schraubenschleppern. Über 500 Schiffe sind mit dieser Schraube ausgerüstet.

Am 26. Dezember 1921 starb der Gründer der Firma. Gebr. Wiemann waren in Brandenburg/Havel eine der wenigen in Familienbesitz befindlichen Firmen, denen es gelang, über die Krisenzeit, welche durch das Neubauverbot für Binnenschiffe verschärft wurde, sich ihre Selbständigkeit zu erhalten.

Paul Wiemann starb am 25. Juli 1930. Unter seiner technischen Leitung wurden 264 Schiffe, in der Hauptsache Schrauben-Schiffe für Schlepp-, Fahrgast- und Frachtschiffahrt hergestellt, die sich auf alle Stromgebiete Deutschlands verteilten.

Das Ziel von Paul Wiemann war die einheitliche und systematische Durchbildung von Schiffstypen, um die Herstellung zu vereinfachen und zu verbilligen. Unter ihm wurde die Werft bekannt für zuverlässige Ausführung der Schiffe und Maschinen bis in die kleinsten Einzelheiten.

Nach Paul Wiemanns Ableben übernahm Fritz Wiemann die Leitung des gesamten Betriebes und steht heute als Betriebsführer an erster Stelle. Paul Wiemanns Söhne Karl und Georg Wiemann sind seit 1926 bzw. 1933 führend in der Firma tätig.

Der Betrieb war stets fortschrittlich eingestellt und machte sich alle Neuerungen frühzeitig zunutze.

Bereits 1931 lieferte die Firma den ersten vollständig geschweißten Eimerbagger ab. 1936 verließ das erste vollständig geschweißte Groß-Plauer-Maß-Motor-Frachtschiff die Werft. Die erste Kortdüse wurde 1933 gebaut; bis heute sind 250 Stück fertig angebaut bzw. im Bau. Mit der Kortdüse werden Leistungssteigerungen von mindestens 30% erreicht, am Pfahl gemessen sind ∼ 50% der Durchschnitt.

376 Schiffe wurden gebaut, bzw. sind noch im Bau, darunter:

206 Schlepp- und Fahrgastdampfer,
29 Motorschlepper,
21 Sauggasschlepper,
15 größere Motor-Schleppbarkassen,
9 Motorfrachtschiffe,
7 Küsten-Motorfrachtschiffe,
2 Motorfähren.

Ferner eine große Zahl Spezialschiffe, wie Eimerbagger, Greifbagger, Schutensauger.

Umbauten, Verlängerungen, Verbreiterungen und Reparaturen werden laufend ausgeführt.

Die Gießerei ist ständig erweitert worden und fertigt vorzugsweise Maschinenguß und Schiffsschrauben an (monatliche Leistung etwa 200 t); außerdem wird Schwer- und Leichtmetallguß angefertigt.

450 Arbeitskameraden sind im Werk tätig.

Ministerialdirigent Bröking 65 Jahre.

Am 11. März 1942 vollendete Ministerialdirigent Bröking, der im Oberkommando der Kriegsmarine das Ressort für maschinenbauliche Anlagen der Unterseeboote leitet, sein 65. Lebensjahr.

Bröking wurde 1877 in Gevelsberg in Westfalen geboren. Nach dem Besuch des Realgymnasiums in Hagen arbeitete er als Eleve auf der Kaiserlichen Werft Wilhelmshaven. Ab Herbst 1895 studierte er Schiffsmaschinenbau an der Technischen Hochschule Berlin und legte am 30. 1. 1901 die Bauführerprüfung ab. Nach seiner Militärzeit war er bis zu seinem Baumeisterexamen am 26. 8. 1905 in Wilhelmshaven als Marinebauführer — Betriebsdirigent für Gießerei und für Werftfahrzeuge — tätig. Im Jahre 1908 wurde Bröking in die Torpedo-Abnahmekommission berufen und 1911 zum Torpedo-Ressort Wilhelmshaven kommandiert. Am 1. 1. 1913 erfolgte die Versetzung zur Torpedo-Inspektion in Kiel und am 1. 12. 1913 zum Reichsmarineamt, Werftdepartement.

Bereits 1914 war Bröking als Marinebaurat im Reichsmarineamt tätig und hatte das Referat für maschinenbauliche Angelegenheiten der Torpedo- und Unterseeboote inne. Der Weltkrieg gab ihm in großem Maße Gelegenheit, seine Kenntnisse und Fähigkeiten in den Dienst des Torpedo- und Unterseebootswesens zu stellen. Seine Sondererfahrungen im Brennkraftmaschinenbau konnte er als Dezernent im Flugzeug- und Luftschiffmotorenbau erweitern.

Der Ausgang des Krieges machte Bröking die Weiterarbeit auf diesen Fachgebieten zunächst unmöglich. 1920 trat er daher in die Privatindustrie über und war u. a. bei der Tiefbau-Firma Habermann & Guckes in Kiel beschäftigt. In dieser Zeit verlor er jedoch nicht den Zusammenhang mit seinem früheren Arbeitsgebiet. Im Jahre 1928 war er als technischer Berater der türkischen Kriegsmarine bei der Grundreparatur des Schlachtkreuzers „Yavuz" (ex „Goeben") tätig.

Als im Jahre 1933 der Wiederaufbau der deutschen Kriegsflotte begann, folgte Bröking dem Ruf des OKM zur Mitarbeit am Wiederaufbau der U-Bootwaffe und wurde 1935 als Oberbaurat reaktiviert. In enger Zusammenarbeit mit der Werftindustrie hat er entscheidenden Anteil an der maschinentechnischen Verbesserung unserer Unterseeboote und am Bau immer leistungsfähigerer Einheiten. Seine Stellung als Leiter der Abteilung für Entwurf, Bau und Instandhaltung der maschinenbaulichen Anlagen der U-Bote im OKM wurde 1938 durch seine Beförderung zum Ministerialrat gehoben. Außer sonstigen Beweisen der Wertschätzung seiner Arbeit durch seine vorgesetzten Dienststellen erhielt er am 1. 9. 1941, gleichzeitig mit der Ernennung zum Ministerialdirigenten, das Kriegsverdienstkreuz I. Klasse. Die Vervollkommnung der Technik des U-Boot-Maschinenbaues, die den erfolgreichen Einsatz unserer Unterseeboote auf allen Meeren ermöglicht, ist das unentwegte Bemühen des noch immer rastlos Tätigen, der nie seine Persönlichkeit in den Vordergrund schob, sondern stets die Erfolge für sich sprechen ließ.

Fachpolitischer Lehrgang für Stromgebiets- und Abschnittswalter der Binnenschiffahrt in der Reichsschule „Öffentlicher Dienst – Geltow a. d. Havel".

Das Fachamt Energie-Verkehr-Verwaltung der Deutschen Arbeitsfront hat die Stromgebiets- und Abschnittswalter aus der Binnenschiffahrt zu einem fünftägigen fachpolitischen Lehrgang in die Reichsschule „Öffentlicher Dienst — Geltow a. d. Havel" berufen. Diese für die sozialpolitische Betreuung der Binnenschiffahrt in den Gauen verantwortlichen Mitarbeiter des Fachamtes werden in den Lehrgängen von bewährten Fachmännern über den Kriegseinsatz der Binnenschiffahrt unterrichtet. Der Reichsfachgruppenwalter und die Abteilungsleiter des Fachamtes behandeln den Arbeitseinsatz und die Nachwuchswerbung sowie die Leistungssteigerung in arbeitsgemeinschaftlicher Form, wie auch die Berufserziehung und die Versorgung der Gefolgschaftsmitglieder der Binnenschiffahrt mit Lebensmitteln und bezugsbeschränkten Gütern. Weiter werden die aktuellen sozialen und arbeitsrechtlichen Fragen für die Gefolgschaftsmitglieder der im Wasserbau und in den öffentlichen Häfen tätigen Arbeiter und Angestellten erörtert. Durch den Leiter der Schule erfolgte eine weltanschauliche Ausrichtung der Lehrgangsteilnehmer.

INHALT: Zum Wiederaufbau der deutschen Handelsflotte S. 97. — Arbeitstagung des niederrheinischen Bezirksverbandes des Vereins Deutscher Ingenieure zu Düsseldorf. S. 99*. — Über die Reibungsverluste in Schiffswellenlagern. S. 108. — Wichtige Fachliteratur. S. 110. — Werkstoffnachrichten. S. 110. — Gewerbliche Schutzrechte. S. 111*. — Persönliche und Fachnachrichten. S. 111.

* bedeutet Abbildungen im Text.

Für den gesamten redaktionellen Teil verantwortlich: Dr.-Ing. E. Foerster, Hamburg; für den Handelsschiff-Normen-Teil: Ing. H. Niltopp, Berlin.

Springer-Verlag, Berlin W 9. Druck von Julius Beltz in Langensalza. L/0490.

NOLEIKO

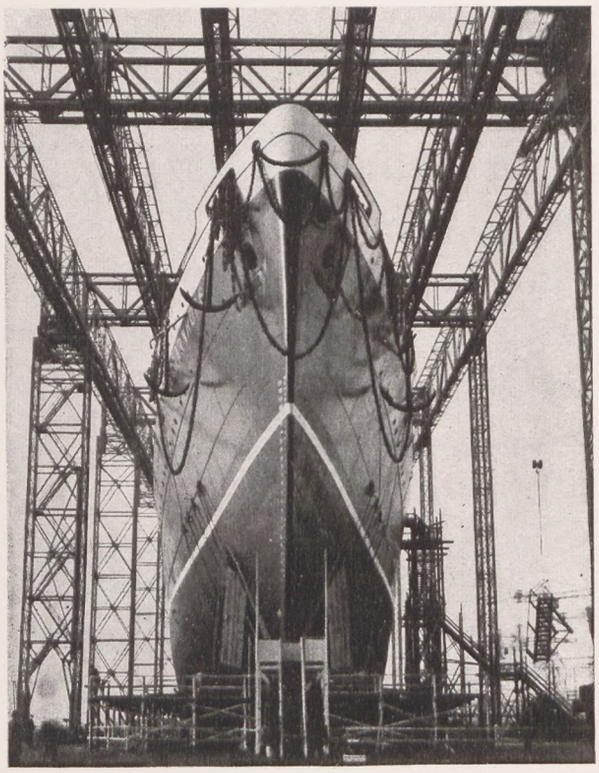
Wir vergießen
als besondere Spezialität
die
hochkorrosionsbeständigen
Leichtmetallegierungen

TSS_3
VERGÜTET
&
SEEWASSER

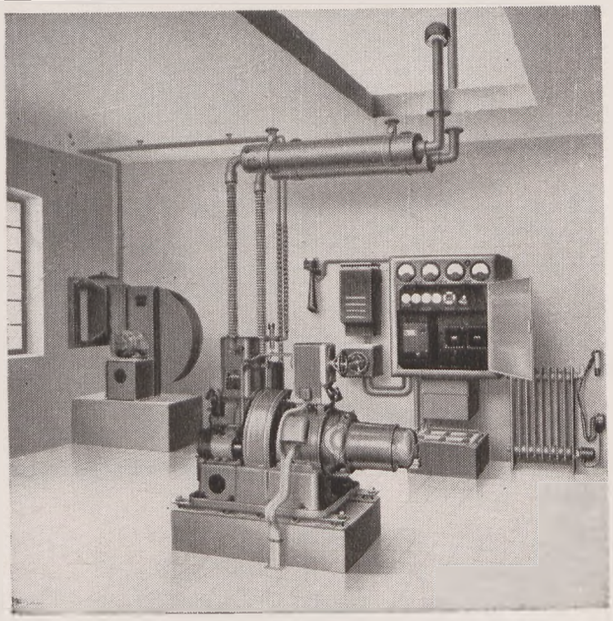
Norddeutsche Leichtmetall- und
Kolbenwerke G. m. b. H.
Hamburg-Altona 1

N

Unser Gußzeichen



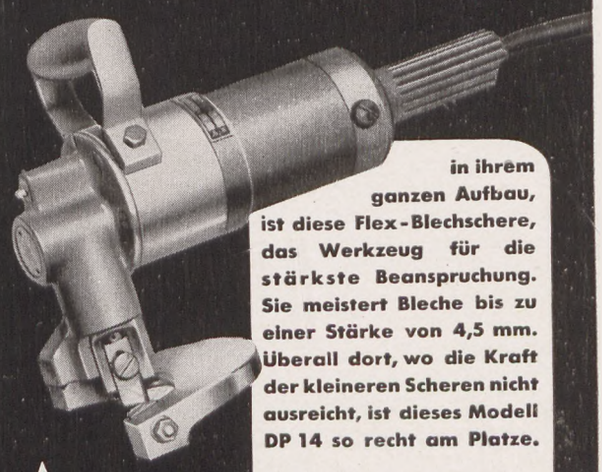
Deutsche Schiff- und Maschinenbau
Aktiengesellschaft (Deschimag)
Werk: Act. Ges. „Weser", Bremen 13
Werk: Seebeck, Wesermünde-G.-Bremerhaven



Vollautomatische
Diesel-Notstrom-Zentralen
mit relaisloser Automatik
2-100kWGleich-od.Drehstrom
Verlangen Sie Sonderprospekte

Still
HANS STILL
Motorenfabrik Hamburg 48

überaus kräftig..



in ihrem ganzen Aufbau, ist diese Flex-Blechschere, das Werkzeug für die stärkste Beanspruchung. Sie meistert Bleche bis zu einer Stärke von 4,5 mm. Überall dort, wo die Kraft der kleineren Scheren nicht ausreicht, ist dieses Modell DP 14 so recht am Platze.

Verlangen Sie ein Angebot.

FLEX

ACKERMANN & SCHMITT
STUTTGART 13 · POSTFACH 28/4
Verkaufsbüro für Berlin: Berlin SW 68 · Ritterstraße 68/4

Schmidt-

HOCHDRUCK-SCHIFFSKESSEL

IN VERBINDUNG MIT

HOCHDRUCK-SCHIFFSMASCHINEN

gewähren

bei großer Einfachheit im Aufbau
auch für kleine Schiffe
hohe Wirtschaftlichkeit
absolute Betriebssicherheit
trotz Speisung von ölhaltigem,
Kondensat und nur chemisch
aufbereitetem Zusatzwasser

SHG

SCHMIDT'SCHE
HEISSDAMPF-GMBH
KASSEL-WILHELMSHÖHE

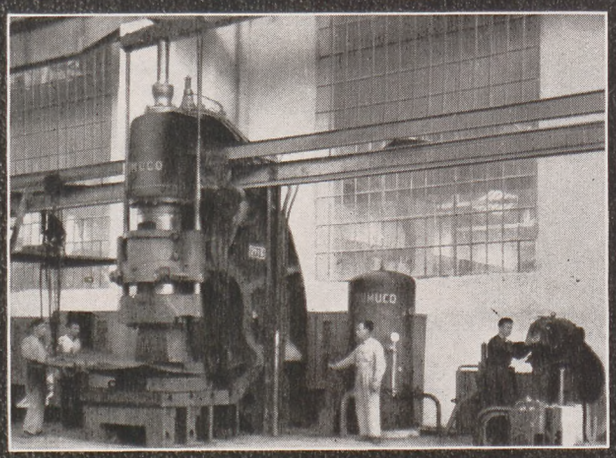
DWM

Gelenk-Dehnungsausgleicher

aus Stahl für Hoch- u. Niederdruck
Kurze Baulänge. Große Federung. Bequemer Einbau. Geringe Fixpunktdrücke. Größte Betriebssicherheit auch bei Überhitzungstemperaturen.

Deutsche Waffen- u. Munitionsfabriken A.G. Werk Berlin-Borsigwalde

Für den Schiffbau



EUMUCO-Maschinen zur Bearbeitung von Blechen und Profileisen bis zu den größten Stärken und Abmessungen

SEIT 1869

EUMUCO AKTIENGESELLSCHAFT FÜR MASCHINENBAU LEVERKUSEN-SCHLEBUSCH

21/41

„SIMPLEX"
BALANCE-RUDER

Höchste Steuerwirkung
Kleine Rudermaschine

Bisher mehr als 800 Ausführungen

DEUTSCHE WERFT
HAMBURG 1

Wir suchen für Konstruktion, Kundenberatung und Verkauf in unserer Abteilung Kolbenbau **Diplom-Ingenieure oder Ingenieure** aus dem Diesel- und Otto-Motorenfach. Erwünscht sind Herren mit Bremsstanderfahrungen und der Fähigkeit, schriftlich und mündlich unsere Abnehmer technisch zu beraten. Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Referenzen, Gehaltsansprüchen, Angabe des frühesten Eintrittstermins erbeten an Karl Schmidt, G. m. b. H., Neckarsulm/Wttb.

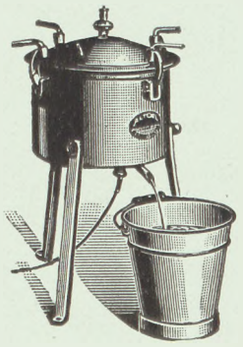
Für unser süddeutsches Werk suchen wir einen **Betriebsleiter** sowie mehrere **Betriebsingenieure** mit Erfahrung in der modernen Serienanfertigung; weiterhin erfahrene **Kräfte für unsere Arbeitsvorbereitung.** Refa-Beherrschung Bedingung. Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Referenzen, Gehaltsansprüchen, Angabe des frühesten Eintrittstermins erbeten an Karl Schmidt G. m. b. H., Neckarsulm/Wttb.

Werde Mitglied der NSV.!

Altöl fortgießen heißt Geld wegwerfen.

Mit dem Altöl-

Regenerator,



Bauart Schlegel, werd. gebrauchte u. verschmutzte Schmieröle in einen dem **Frischöl** gleichwert. Zustand gebracht.

Zahlreiche Zeugnisse von zufriedenen Abnehmern liegen vor. **Etwa 10 000 Apparate in Betrieb!**

OERTGEN & SCHULTE

Berlin SO 36, Köpenicker Straße 1
Duisburg, Wilhelm-Hegener-Straße 5
Hannover-N., Isernhagener Straße 5
Magdeburg, Bahnhofstraße 22

Bau von Fluß- und Küstenschiffen

bis 70 m Länge übernimmt sofort

Jac. Bodewes, Schiffswerft, Hoogezand, Holland.
Fernsprecher 448.

Elektro-Handbohrmaschinen Bohrleistung: 4—50 mm
Elektro-Tischbohrmaschinen Bohrleistung: 6—20 mm
Elektro-Säulenbohrmaschinen Bohrleistung: 15—30 mm
Elektro-Schleif- und Poliermaschinen

H. BECKER, ERFURT, Hohenzollernstraße 9.
Fernruf: 20276.

Schmirgelscheiben-Abdrehapparat
ORIGINAL
„VERITAS"
aus Spezialstahl
Spart Arbeitszeit und Material
Große 1 = 5,60 RM, Ersatzrolle = 1,70 RM
Große 0 = 2,85 RM, Ersatzrolle = 0,90 RM
Preise + A.W.A. ab Lager Berlin
Zu beziehen durch
A. KUNZMANN & CO., K.-G., BERLIN O 34
Wilhelm-Stolze-Straße 19/c oder durch unsere Vertretungen
Vertreter gesucht
MAX SIEVERT STOCKHOLM

Sofort ab Lager lieferbar

Gebr. Kluth

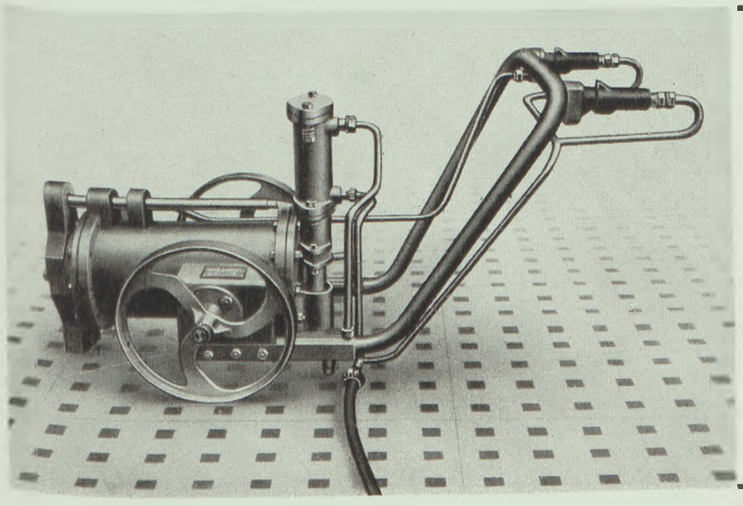
Schiffsmakler für den An- und Verkauf von Schiffen aller Art

Hamburg - Berlin
Duisburg-Ruhrort - Rotterdam

Dopp. Stockanker

ca. 2000 kg als Buganker für Naßbagger, sofort gesucht. Angebote erbeten an (964)

Julius Berger Tiefbau A.-G.
Berlin-Grunewald I,
Bettinastr. 4, Telefon 89 75 01.



Fahrbare Biegepresse

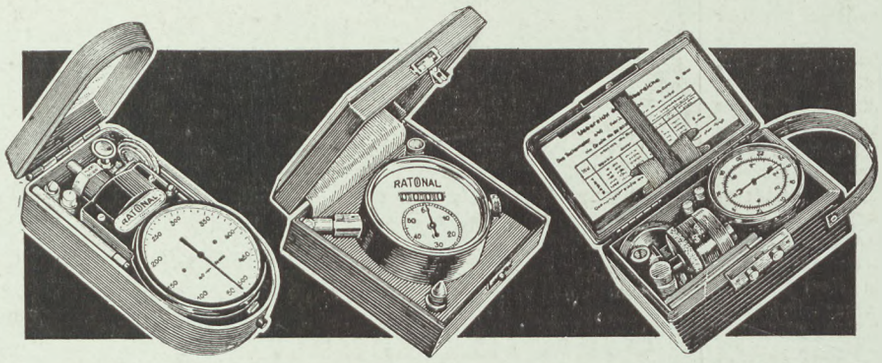
mit Preßluftbetrieb 6—8 Atm.

für die Warmverformung von Spanten, Profilen und Rohren

MARTIN SCHLÜTER & Co.

Hamburg 11, Steinhöft 9. Ruf: 36 57 54

Lieferung sämtlicher Preßluft-Werkzeuge



Universal-Handtachometer | „Rational"-Touren-zähler mit Stoppuhr | Präzisions-Handtachometer für Feinmessungen

Handtachometer

für die zuverlässige Messung von Umdrehungszahlen, Schnitt- und Laufgeschwindigkeiten. Wichtig zum Prüfen von Maschinen vor Ablieferung oder Abnahme. Vom robusten, einfachen Tourenzähler bis zum fein durchgebildeten Ingenieur-Instrument. Verlangen Sie unser ausführliches, bebildertes Angebc. M 84.

Rational G. m. b. H., Berlin-Wilmersdorf

RATIONAL

Für

Isolierungen

der Kessel, Turbinen, Apparate und Rohrleitungen auf Schiffen ist

bekannt und bewährt

das

Glasgespinst

„VER-AER-ISOL"

Gossler Glasgespinst-Fabrik G.m.b.H.

Hamburg-Bergedorf

Seit 1911

Die Kolbenring Qualitätsmarke

VAG · OTTO GRAF & CO.
FRANKFURT A.M.-RÖ.

Louis Taxt

Gegr. 1896

Inhaber: W. Reidock seit 1935

Großhandlung technischer Bedarfsartikel für Schiffs-, Werft- und Industriebetriebe

Spezialität: Schiffsausrüstung für Maschine und Deck

Hamburg 11, *Rödingsmarkt 55*
Cuxhaven, *Catharinenstr. 8*
Lübeck, *Engelsgrube 85*

Fernsprecher:
Hamburg Sa.-Nr. 362153
Cuxhaven 2266
Lübeck 22088

Qualitätspackungen u. Dichtungsmaterial für alle Zwecke · Alle techn. Asbest-, Gummi- u. Lederwaren · Hanf-, Gummi- u. Metallschläuche · **Dietrich'sches** Glasgespinst zur Wärmeisolierung · Technische Öle und Fette · Petroleum · P 3 Reinigungs- und Entfettungsmittel usw. usw.

Für den Textteil verantwortlich: Dr.-Ing. E. Foerster, Hamburg; für den Anzeigenteil: Albert Meyer, Berlin-Steglitz, Kühlebornweg 5. — Pl. 5.
Druck von Julius Beltz in Langensalza. — Springer-Verlag, Berlin W 9. — Printed in Germany.